

串口/PROFIBUS-DP 适配器

PM-125

产品手册

V 3.1

Rev B



上海泗博自动化技术有限公司
SiboTech Automation Co., Ltd.

技术支持热线: 021-5102 8348
E-mail: support@sibotech.net

目 录

一、引言.....	3
1.1 关于说明书.....	3
1.2 版权信息.....	3
1.3 相关产品.....	3
1.4 术语.....	3
二、产品概述.....	4
2.1 产品功能.....	4
2.2 产品特点.....	4
2.3 技术指标.....	4
2.4 电磁兼容性能.....	7
2.4.1 高频干扰试验(GB/T15153.1 classIII).....	7
2.4.2 快速瞬变脉冲群试验(GB/T17626.4 classIII).....	7
2.4.3 静电放电干扰(GB/T 17626.2 classIII).....	7
2.4.4 辐射电磁场(GB/T 17626.3 classIII).....	7
三、产品外观.....	8
3.1 产品外观.....	8
3.2 指示灯.....	8
3.3 按钮和数码管.....	9
3.4 接口.....	10
3.4.1 电源接口.....	10
3.4.2 RS-485/RS-422 接口.....	10
3.4.3 RS-232 接口.....	11
3.4.4 PROFIBUS-DP 接口.....	11
3.4.5 MINI B 型 USB 接口.....	12
四、快速应用指南.....	14
五、MODBUS 主站工作原理.....	15
六、通用模式.....	16
6.1 数据交换.....	16
6.2 通用模式.....	17
6.2.1 PROFIBUS 输出数据格式.....	17
6.2.2 PROFIBUS 输入数据格式.....	18
6.2.3 控制方式详解.....	18
6.2.3.1 字符超时.....	18
6.2.3.2 字符个数.....	19
6.2.3.3 分隔符.....	19
七、配置软件使用说明.....	21
7.1 配置前注意事项.....	21
7.2 用户界面.....	22
7.3 设备视图操作.....	24
7.3.1 设备视图界面.....	24
7.3.2 设备视图操作方式.....	24
7.3.3 设备视图操作种类.....	24
7.4 配置视图操作.....	25

7.4.1 现场总线配置视图界面.....	25
7.4.2 子网配置视图界面.....	26
7.4.3 节点配置视图界面.....	29
7.4.4 命令配置视图界面.....	29
7.4.5 注释视图.....	31
7.5 上传和下载数据.....	31
7.5.1 上传数据.....	32
7.5.2 下载数据.....	33
7.6 打开和保存配置.....	35
7.6.1 保存配置工程.....	35
7.6.2 打开配置工程.....	35
7.7 EXCEL 文档输出.....	36
八、STEP7 如何读写网关或适配器数据.....	38
九、安装.....	40
9.1 机械尺寸.....	40
9.2 安装方法.....	40
十、运行维护及注意事项.....	42
十一、可选附件介绍.....	43
十二、修订记录.....	44
附录 A：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP.....	45
附录 B：MODBUS 协议.....	53

一、引言

1.1 关于说明书

本说明书描述了适配器 PM-125 的各项参数，具体使用方法和注意事项，方便工程人员的操作运用。在使用适配器之前，请仔细阅读本说明书。

1.2 版权信息

本说明书中提及的数据和案例未经授权不可复制。泗博公司在产品的发展过程中，有可能在不通知用户的情况下对产品进行改版。

SiboTech[®] 是上海泗博自动化技术有限公司的注册商标。

该产品有许多应用，使用者必须确认所有的操作步骤和结果符合相应场合的安全性，包括法律方面，规章，编码和标准。

1.3 相关产品

本公司其它相关产品包括：

PM-160, PM-127, PM-126, ENB-302MT 等

获得以上几款产品的说明，请访问公司网站 www.sibotech.net，或者拨打技术支持热线：021-5102 8348。

1.4 术语

PROFIBUS-DP: PROFIBUS-DP 协议

RS232/RS485/RS422: 广泛使用的电气接口标准，可以运行各种通信协议，比如 UART。

PM-125: 串口/PROFIBUS-DP 适配器

RS-25: RS232/RS485 转换器

二、产品概述

2.1 产品功能

实现了串口与 PROFIBUS-DP 之间的数据通信。可连接一个具有 RS232 或者 RS485 或者 RS422 接口的设备到 PROFIBUS-DP 网络，即将串口设备转换为 PROFIBUS-DP 网络设备。

2.2 产品特点

▼**应用广泛**：凡具有 RS232/RS485/RS422 接口的 Modbus 协议设备都可以使用本产品实现与现场总线 PROFIBUS 的互连。如：具有 Modbus 协议接口的变频器、电机启动保护装置、智能高低压电器、电量测量装置、各种变送器、智能现场测量设备及仪表等等。

▼**应用简单**：用户不必了解 PROFIBUS 和 Modbus 技术细节，用户只需参考本手册及提供的应用实例，根据要求完成配置，不需要复杂编程，即可在短时间内实现连接通信。

▼**透明通信**：用户可以依照 PROFIBUS 通信数据区和 Modbus 通信数据区的映射关系，实现 PROFIBUS 到 Modbus 之间的数据透明通信。

2.3 技术指标

[1] PM-125 适配器在 PROFIBUS 侧是一个 PROFIBUS-DP **从站**，在串口侧是 MODBUS **主站**或通用模式。

[2] PM-125 适配器的串口侧作为 Modbus 主站时：

- 通过 PROFIBUS 通信数据区和 Modbus 数据区的数据映射实现 PROFIBUS 和 MODBUS 的数据透明通信；
- 支持 01H、02H、03H、04H、05H、06H、0FH、10H 号功能；
- **最多可配置 48 条 Modbus 命令**；
- Modbus 功能码 03H、04H 支持“字节交换”功能，便于用户解决两个网络间数据的大端小端格式问题；

[3] PM-125 适配器作为通用模式时，支持字符超时、字符个数、分隔符控制方式，具有自动发送功能；

[4] PROFIBUS-DP/V0 协议，符合 JB/T 10308.3-2001：测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线第 3 部分：PROFIBUS 规范；

[5] PROFIBUS-DP 从站，波特率自适应，最大波特率 12M；

[6] PROFIBUS 输入/输出字节数可通过 STEP7 自由设定，最大 PROFIBUS 输入/输出：

①Max Input Bytes ≤168 Bytes

②Max Output Bytes ≤168 Bytes

③Max Data Bytes ≤336 Bytes

[7] Max Module: 50

Modules:

Status/Control(Optional)——占用一个输入字节和一个输出字节。

输入字节位 0: 串口设备故障指示, 0 表示 Modbus 从站无故障, 1 表示 Modbus 从站有故障; 其他 7 个位保留。

输出字节位 0: 置 1 锁定设备故障指示位的故障状态, 清 0 设备故障指示位实时刷新从站状态; 其他 7 个位保留。

注: 此 Module 只在 Modbus 主站模式有效!

4 Words Input, 4 Words Output

8 Words Input, 8 Words Output

16 Words Input, 16 Words Output

32 Words Input, 32 Words Output

64 Words Input, 64 Words Output

1 Byte Input

1 Word Input

8 Words Input

1 Byte Output

1 Word Output

8 Words Output

2 Words Input Consistent

4 Words Input Consistent

8 Words Input Consistent

16 Words Input Consistent

2 Words Output Consistent

4 Words Output Consistent

8 Words Output Consistent

16 Words Output Consistent

在 STEP7 组态时若使用 Status/Control(Optional) Module, 建议放在最下面。

这个 Module 需占用 PM-125 内存映射的一个输入字节和一个输出字节, 若放在最上面或中间, 在 PMA-123 中组态 Modbus 时需要把这个输入输出字节空出来!

[8] 串口可支持 3 种电气接口: RS232、RS485、RS422。

[9] 串口通信参数支持多种格式。波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选；校验位(偶、奇、无、标记、空格)可选。

[10] 供电：24VDC (11V-30V)，80mA (24V DC)

[11] 工作环境温度：-40℃ ~ 60℃，相对湿度 5% ~ 95% (无凝露)

[12] 外形尺寸：25mm (宽) × 100mm (高) × 90mm (深)

[13] 安装：35mm 导轨

[14] 防护等级：IP20

2.4 电磁兼容性能

2.4.1 高频干扰试验(GB/T15153.1 classIII)

施加场所	电源输入回路-对地 电源输入回路之间 交流输入回路-对地	
施加波形	第1波波高值 振荡频率 1/2 衰减时间 重复频度 试验设备输出阻抗	2.5~3kV 1.0~1.5MHz ≥6μs 50 回以上/s 150~200Ω

2.4.2 快速瞬变脉冲群试验(GB/T17626.4 classIII)

电压峰值	电源输入和交流加入回路: 2kV 弱电回路: 1kV
重复频率	5 kHz

2.4.3 静电放电干扰(GB/T 17626.2 classIII)

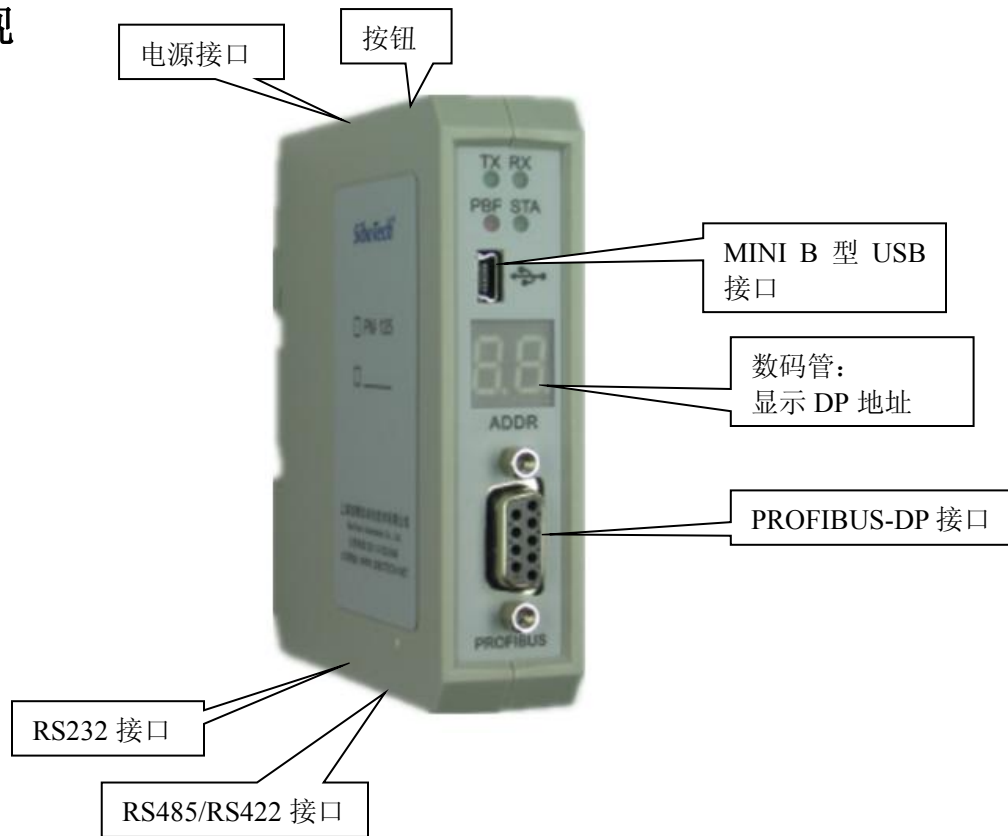
施加场所	通常运用时,操作者触及部分
电压、电流	6kV 接触放电, 放电的第一个峰值电流 22.5A
次数	每处 1 秒以上的间隔 10 回以上
极性	正极性

2.4.4 辐射电磁场(GB/T 17626.3 classIII)

电波频率	150MHz, 400MHz, 900MHz
试验场强	10 V/m
辐射方法	使得天线前端触碰装置,或接近端子,断续辐射电波

三、产品外观

3.1 产品外观



3.2 指示灯

指示灯	状态	含义
STA	绿灯闪烁	PROFIBUS-DP 总线 上有数据通信
	绿灯灭	无数据通信
PBF	红灯常亮	PROFIBUS-DP 总线 数据通信失败
	红灯灭	数据通信正常
RX	绿灯闪烁	串口接收有数据
	绿灯灭	串口无接收数据
TX	绿灯闪烁	串口发送有数据
	绿灯灭	串口无发送数据

3.3 按钮和数码管

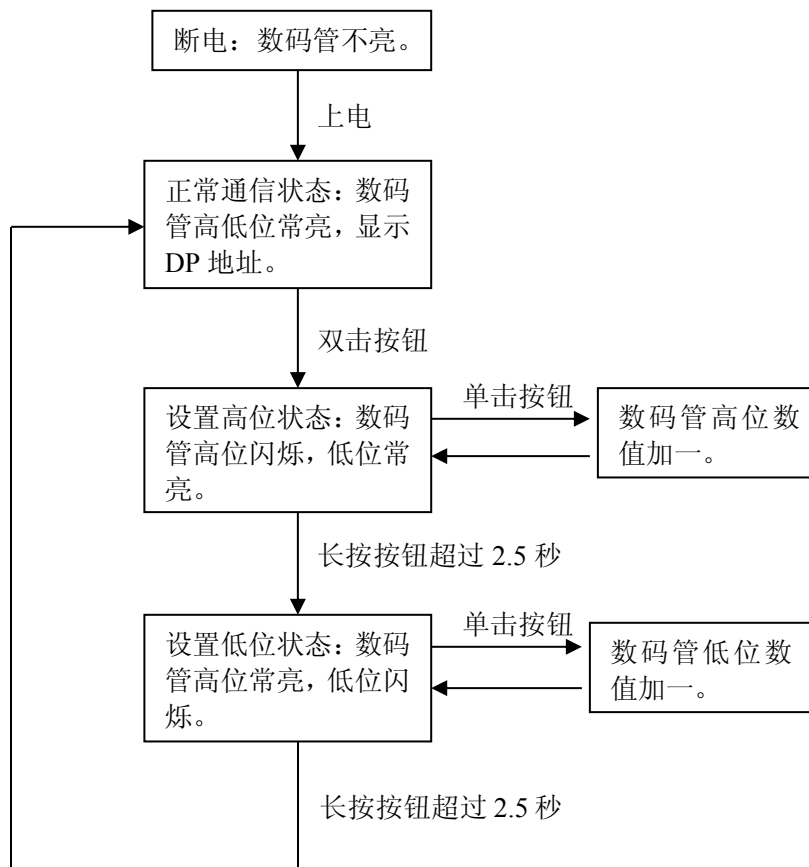
- 按钮用于修改 PROFIBUS-DP 地址。
- 数码管用于显示当前 PROFIBUS-DP 地址及配置状态。

PM-125 上电后默认是正常通信模式，数码管显示 PROFIBUS 地址，常亮。

双击按钮进入修改 PROFIBUS-DP 地址状态，DP 地址的高位开始闪烁，低位常亮。单击按钮数字加一；长按按钮超过 2.5 秒切换到设置低位状态。在设置低位状态时，数码管高位常亮，低位闪烁。单击按钮数字加一；长按按钮超过 2.5 秒保存新设置的地址，并进入正常通信状态，此时数码管高位与低位常亮。

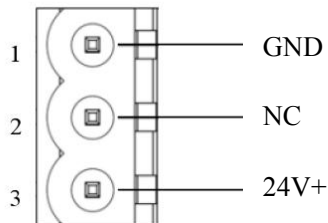
注意：在修改 DP 地址过程中，如果超过 10 秒，按钮无动作则数码管自动恢复到正常通信状态，且之前的地址修改操作无效。

数码管显示状态图如下所示：



3.4 接口

3.4.1 电源接口



引脚	功能
1	GND, 电源地
2	NC, 无连接
3	24V+, 直流 24V 电源正, 范围 9~30V

3.4.2 RS-485/RS-422 接口

PM-125 产品的485接口是标准的RS-485接口，以下简述本产品RS-485特性：

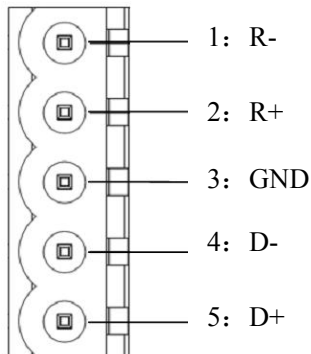
➤ RS-485 传输技术基本特征

- ① 网络拓扑：线性总线，两端有有源的总线终端电阻；
- ② 传输速率：1200 bit/s~115.2Kbit/s；
- ③ 介质：屏蔽双绞电缆，也可取消屏蔽，取决于环境条件（EMC）；
- ④ 站点数：每分段 32 个站（不带中继），可多到 127 个站（带中继）；
- ⑤ 插头连接：5 针可插拔端子

➤ RS-485 传输设备安装要点

- ① 全部设备均与 RS-485 总线连接；
- ② 总线的最远两端各有一个总线终端电阻，120Ω 1/2W 确保网络可靠运行。

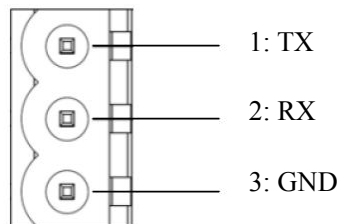
串行接口采用开放式 5 针可插拔端子，用户可以根据面板上的指示进行接线。



引脚	功能
1	R-, RS-422接收负
2	R+, RS-422接收正
3	GND
4	D-, RS-485数据负/RS-422发送负
5	D+, RS-485数据正/RS-422发送正

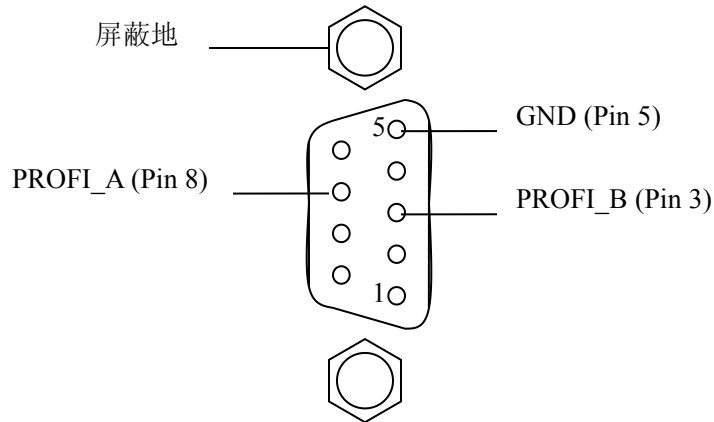
3.4.3 RS-232 接口

PM-125 的 RS-232 接口采用 5.08mm 开放式 3 针可插拔端子，其引脚描述如下：



引脚	功能
1	TX, PM-125的串口发送, 接用户设备的串口接收
2	RX, PM-125的串口接收, 接用户设备的串口发送
3	GND, 地

3.4.4 PROFIBUS-DP 接口

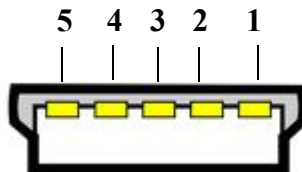


PROFIBUS-DP 接口采用 DB9 孔型接头，其引脚定义如下：

引脚	信号说明
3	PROFI_B, 数据正 (必接)
4	RTS
5	GND
6	+5V 输出
8	PROFI_A, 数据负 (必接)
螺栓	SHIELD, 总线电缆屏蔽地

其中 PROFI_B (引脚 3)、PROFI_A (引脚 8) 和屏蔽地为必接；RTS (引脚 4) 可以被一些设备用来决定传输方向；+5V (引脚 6) 和 GND (引脚 5) 用于总线终端，也可以为光纤收发器供电，引脚 5 和 6 的最大输出电流为 80mA。

3.4.5 MINI B 型 USB 接口



Mini B 型 USB 接口定义为：

引脚	名字	描述
1	VBUS	+5V
2	D-	数据信号负
3	D+	数据信号正
4	ID	未连接
5	GND	信号地

四、快速应用指南

以下几个步骤可以快速应用您的 PM-125:

- 连接 PC 和 PM-125: 将 PM-125 的 USB 接口通过 USB 连接线 (USB 标准 A 型转 USB Mini B 型) 与 PC 的 USB 接口相连。
- 配置 PM-125: 给 PM-125 上电, 用户可以使用配置软件 PMA-123 配置串口参数 (子网) 及 Modbus 读写命令, 具体见“五、配置软件使用说明”。配置好之后, PMA-123 会提示是否使用新配置转入正常通信状态, 点击“是”。
- 修改 PM-125 PROFIBUS DP 地址: PM-125 有两种方式修改 DP 地址。方法一 软件修改, 具体见“5.4.1 现场总线配置”。方法二 通过按钮修改。双击按钮进入设置 PROFIBUS-DP 地址状态 (数码管高位闪烁, 低位常亮), 单击按钮数字加一, 长按按钮超过 2.5s 切换到设置低位地址状态, 单击按钮数字加一, 长按按钮超过 2.5s 保存新地址并使新地址生效。
- 安装 GSD 文件: 把 GSD 文件导入到您的 PROFIBUS 主站组态软件。
- 硬件组态: 在 PROFIBUS 组态软件中, 根据你的需要将 PM-125 相应的输入输出映射到 PLC 或其它设备的内存中。
- 连接 PM-125 和串口设备: 按照第三章 RS-485/RS-422/RS-232 端口的说明, 关闭电源, 正确连接端子接线。
- 连接 PM-125 和 PROFIBUS DP 主站: 按照第三章 PROFIBUS-DP 端口的说明, 正确连接至少 3 和 8 两个引脚。
- 给 PM-125 上电, 进入正常通信状态。

五、MODBUS 主站工作原理

PM-125 的 Modbus 和 PROFIBUS 之间的数据转换通过“映射”关系来建立。在 PM-125 中有两块数据缓冲区，一块是 PROFIBUS 网络输入缓冲区，地址为 0x00-0xA7；另一块是 PROFIBUS 网络输出缓冲区，地址为 0x4000-0x40A7。Modbus 的 1、2、3、4 号命令将从 Modbus 从站读取到的数据写入到网络输入缓冲区，供 PROFIBUS 网络读取；Modbus 的 5、6、15、16 号命令将网络输出缓冲区中的数据写入到 Modbus 从站，网络输出缓冲区存储的是 PROFIBUS 主站写入到 PM-125 适配器的数据。

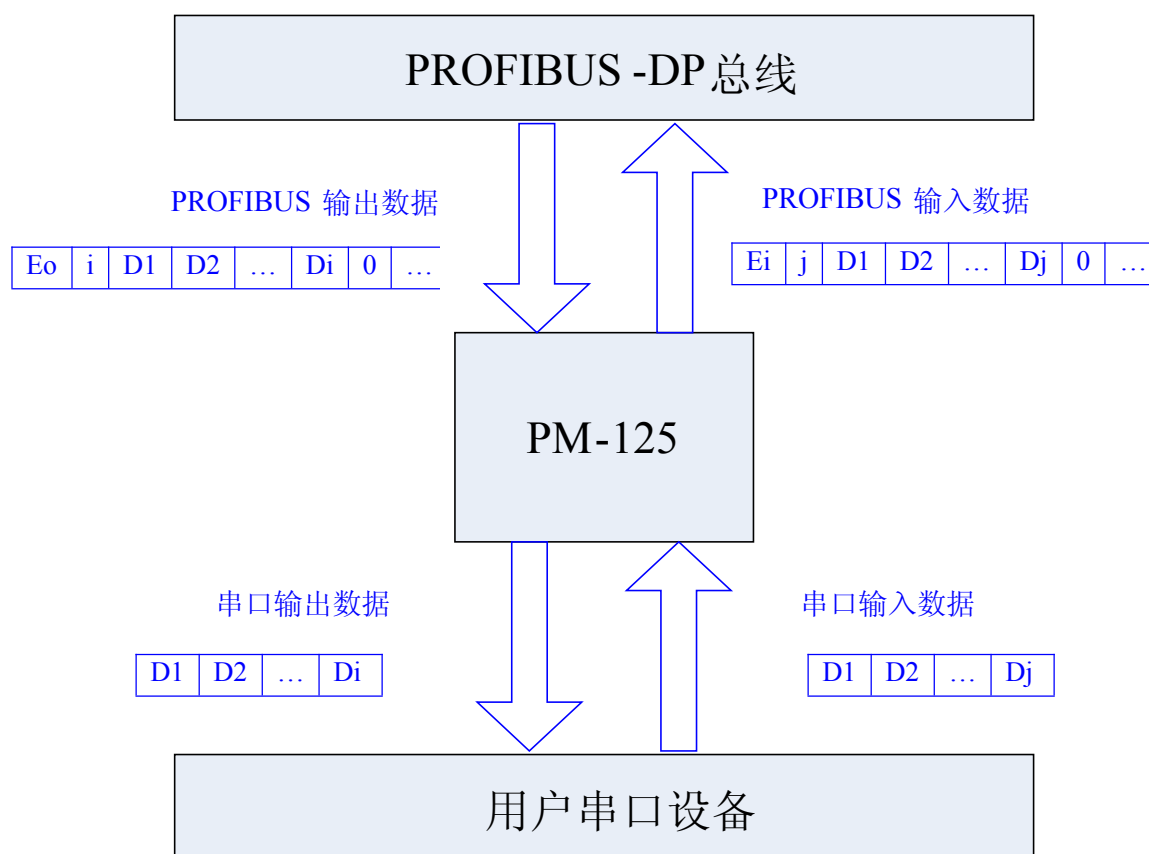


用户可以配置 48 条命令，每条命令可以一条 Modbus 命令读取一组连续的 Modbus 寄存器。

六、通用模式

6.1 数据交换

本适配器实现 PROFIBUS-DP 现场总线协议与具有 RS232/RS485/RS422 接口的串口设备之间的数据交换。PROFIBUS-DP 数据与串口数据之间是双向的转换和传递。数据交换如下图所示：



上图中, E_o 是 PROFIBUS 输出数据的事务号; i 是输出数据包含要发送的串口数据个数; $D_1 \sim D_i$ 是 PM-125 适配器要发送给用户串口设备的数据; E_i 是 PROFIBUS 输入数据的事务号; j 是输入数据包含已接收到的串口数据个数; $D_1 \sim D_j$ 是 PM-125 适配器从用户的串口设备接收到的数据。

如上图所示, 不论串口侧采用什么样的控制方式^[1], 当 PM-125 适配器从用户的串口设备接收到一帧正确的数据时, 就会将这帧数据封装成为上图所示的“PROFIBUS 输入数据”帧, 传送到 PROFIBUS-DP 主站 (一般为 PLC)。如果从串口接收的数据长度小于 DP 交换数据的长度, 那么 PM-125 适配器会将不足的字节填充为 0。例如, DP 每次交换的数据长度为 10 个字节, 用户的串口设备发了 3 个字节, 除去 2 个帧头与用户的 3 个字

www.sibotech.net

[01][03][01][02][03][00][00][00]

6.2.2 PROFIBUS 输入数据格式

[事务号][串口输入数据长度 n][串口输入数据 1] [串口输出数据 n][0x00] [0x00]

|— n —|— m —|

注意：

PROFIBUS 输入字节数应选择大于等于 $n + 2$ 的数目；

m 个 0x00 为填充数据， $n+m+2$ 应等于 PROFIBUS 输入字节数。

事务号：事务号加一表示有一帧新输入数据。

例子：

若用户选择 PROFIBUS 输入输出字节数为 8 字节输入，8 字节输出，串口输出数据长度为 3，数据为 04 05 06，当前事务号为 00。

输入数据格式为：

[01][03][04][05][06][00][00][00]

6.2.3 控制方式详解

什么是控制方式？即 PM-125 适配器判断用户串口设备发送给 PM-125 的数据帧结束的方式。

控制方式有三种，分别为：字符超时，字符个数，分隔符。

6.2.3.1 字符超时

当用户的串口设备向 PM-125 适配器发送数据时，PM-125 适配器会对用户串口设备发送的每一个字节进行计时，如果下一个字节到达的时间超出设定的时间间隔（即超时时间），那么 PM-125 适配器会认为前面接收到的 N 个连续字节构成一个数据帧，然后将这 N 或者 $N-2$ 个字节组成一个“PROFIBUS 输入数据帧”，发送给 PROFIBUS 主站。如果用户选择了“使用 CRC 校验”，PM-125 会对前 $N-2$ 个字节进行 CRC 检验，如果正确，则发送给 PROFIBUS 主站，否则丢弃该数据帧。

例如，字符超时时间设置为 10 毫秒，无 CRC 检验，PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 8 个字节。用户的串口设备先向 PM-125 发送一个字节 0x11，PM-125 接收到 0x11 后，会启动字符间隔定时器，如果在 10 毫秒之内接收到下一个字节，则 PM-125 会重新启动字符间隔定时器，否则就认为已经接收到完成一个数据帧。数字全部为十六进制。

用户的串口设备向 PM-125 发送：11 22 33 44 55 66

PM-125 向 PROFIBUS 主站发送: 01 06 11 22 33 44 55 66

用户的串口设备向 PM-125 发送: F0 F2 F1

PM-125 向 PROFIBUS 主站发送: 02 03 F0 F2 F1 00 00 00

当 PROFIBUS 主站向 PM-125 发送: 09 05 00 02 08 45 96 00

PM-125 检测到事务号发生变化时向用户的串口设备发送: 00 02 08 45 96

注意: PM-125 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 PM-125 发送的帧中数据字段的值。

6.2.3.2 字符个数

该控制方式适用于接收指定长度的串口数据帧, 在接收用户的串口设备发送的字节时, PM-125 会自动启动字符超时功能。在下列两种情况下, PM-125 会认为接收到一帧数据:

- 1、从用户串口设备接收到的相邻字节未超时, 接收到的字节个数等于“字符个数”。或者,
- 2、从用户串口设备接收的字节发生字符超时。

当 PM-125 确定接收到一帧数据时, 如果数据个数等于设定的字符个数, 则会处理该帧, 否则, 直接丢弃。如果选择了“使用 CRC 检验”, 则会先进行 CRC 检验, 对于 CRC 检验不通过的也丢弃。

例如, 设定控制方式为“字符个数”, 字符长度为 4 个字节, 字符间隔超时时间为 10 毫秒, 不使用 CRC 检验, PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 8 个字节。若连续接收到 4 个字节, 都未发生字符超时, 则 PM-125 会将这帧数据封装成一个“PROFIBUS 输入数据”帧, 发送给 PROFIBUS 主站。如果发生字符超时, 则直接丢弃不足 4 个字节的数据。数字全部为十六进制。

用户串口设备向 PM-125 发送: 11 22 33 44

PM-125 向 PROFIBUS 主站发送: 10 04 11 22 33 44 00 00

当 PROFIBUS 主站向 PM-125 发送:

02 06 66 55 44 33 22 11 (发送的数据长度受限于 PROFIBUS 输入输出字节的交换长度)

PM-125 检测到事务号发生变化时向用户串口设备发送:

66 55 44 33 22 11

注意: PM-125 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 PM-125 发送的帧中数据字段的值。

6.2.3.3 分隔符

该控制方式适用于接收带有固定帧头和帧尾的数据帧, 需要用户的串口设备先发送一个“起始字节”来指

示，用户串口设备开始发送一帧，当用户串口设备认为一帧数据结束时，接再发一个“结束字节”。用户选择该控制方式时，PM-125 会自动启动字符超时功能。

在下列条件发生时，PM-125 会认为接收到一帧正确的数据帧：

- 1、接收字节过程中未发生字符超时事件；并且，
- 2、接收到一个正确的“起始字节”；并且，
- 3、接收到一个正确的“结束字节”。

在其他情况，PM-125 会把接收到的不完整的数据帧直接丢弃。

例如：设置控制方式为“分隔符”，“起始符”为 0xff，“结束符”为 0xfe，“字符超时时间”为 10 毫秒，PROFIBUS 主站输入输出字节长度都为 8 个字节。用户的串口设备应该在未出现字符超时的情况下，发送 FF xx xx xx FE，PM-125 才会正确的接收。数字全部为十六进制。

用户串口设备发送：FF 11 22 33 44 55 FE

PM-125 向 PROFIBUS 主站发送：02 05 11 22 33 44 55 00

当 PROFIBUS 主站向 PM-125 发送：01 02 61 96 00 00 00 00

PM-125 检测到事务号发生变化时向用户的串口设备发送：61 96

注意：PM-125 向用户串口设备发送数据的长度仅取决于 PROFIBUS 向 PM-125 发送的帧中数据字段的值。

七、配置软件使用说明

7.1 配置前注意事项

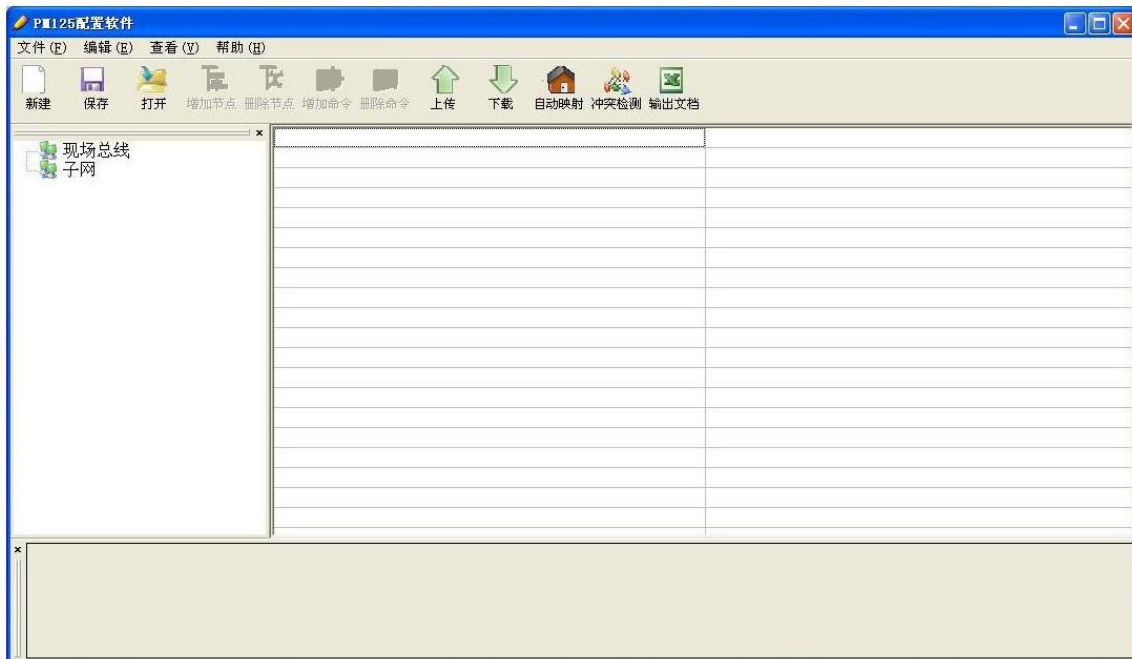
PMA-123 是一款基于 Windows 平台，用来配置现场总线网关设备 PM-125、MPC-125 和 PM-126A，能设置 Modbus 和其它现场总线的相关参数及命令。

本说明书主要是介绍 PM-125 的使用方法。

双击图标即可进入“选择设备类型”界面：



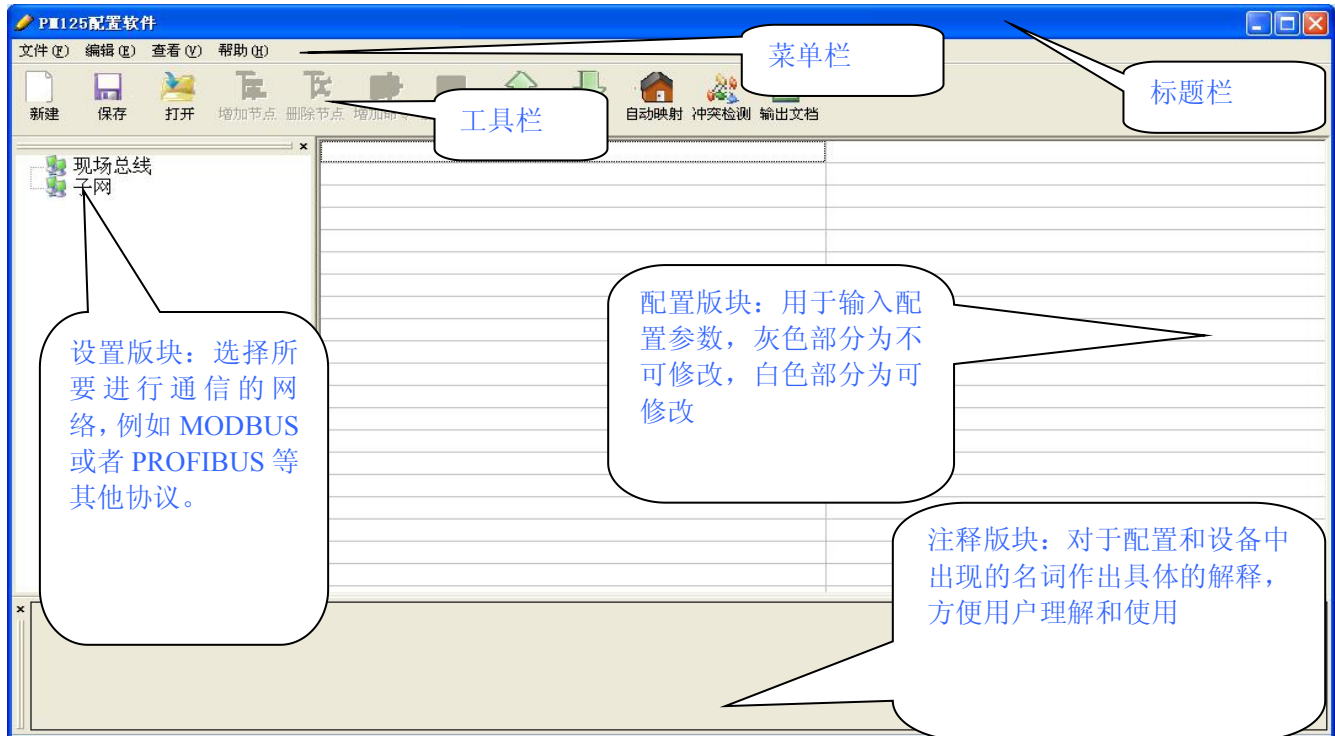
选择“PM-125”即可进入配置主界面：



7.2 用户界面

PMA-123 的界面包括：标题栏、菜单栏、工具栏、状态栏、设备版块、配置版块和注释版块。

备注：在该软件中，所有的灰色部分为不可更改项。



工具栏：

工具栏如下图所示：



从左至右的功能分别是：新建、保存、打开、增加节点、删除节点、增加命令、删除命令、上传、下载、自动映射、输出文档。其中，

新建 新建：新建一个配置工程

打开 打开：打开一个配置工程



保存

保存：保存当前配置



增加节点

增加节点：增加一个 Modbus 从站节点



删除节点

删除节点：删除一个 Modbus 从站节点



增加命令

增加命令：增加一条 Modbus 命令



删除命令

删除命令：删除一条 Modbus 命令



上传

上传：将配置信息从模块中读取上来，并且显示在软件中



下载

下载：将配置信息从软件中下载到模块



自动映射

自动计算：自动计算配置命令的无冲突网关内存映射地址



冲突检测

冲突检测：检测网关内存数据缓冲区中是否有冲突



输出文档

输出文档：将当前配置输出到本地硬盘，以.xls 文件格式保存

7.3 设备视图操作

7.3.1 设备视图界面



7.3.2 设备视图操作方式

对于设备视图，支持如下三种操作方式：编辑菜单、编辑工具栏和右键编辑菜单。



7.3.3 设备视图操作种类

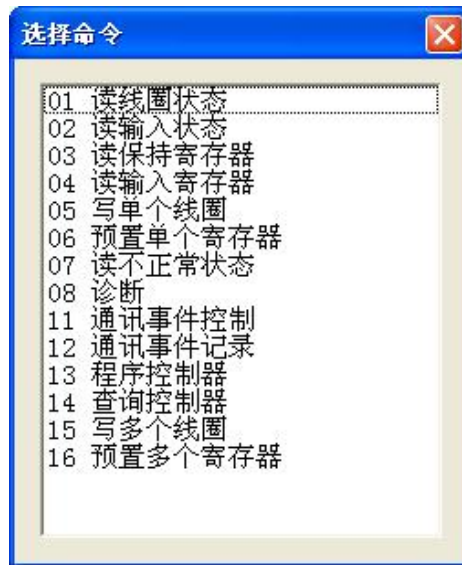
1) 增加节点操作：在子网或已有节点上单击鼠标左键，选中该节点，然后执行增加节点操作。在子网下增加一个名字为“Node (0)”的节点。**注意 PM-125 只支持配置一个 Modbus 节点。**

2) 删除节点操作：单击鼠标左键，选中待删除节点，然后执行删除节点操作。该节点及其下所有命令全部删除。

3) 增加命令操作：在节点上单击鼠标左键，然后执行增加命令操作，为该节点添加命令。弹出如下选择命令对话框，供用户选择，如下图所示：

目前支持命令号：1，2，3，4，5，6，15，16 号命令

选择命令：双击命令条目



4) 删除命令操作：单击鼠标左键，选中待删除命令，然后执行删除命令操作。该命令即被删除。

5) 节点重命名操作：在需要重命名的节点上单击鼠标左键，在对应的配置视图界面即可对节点重命名。

7.4 配置视图操作

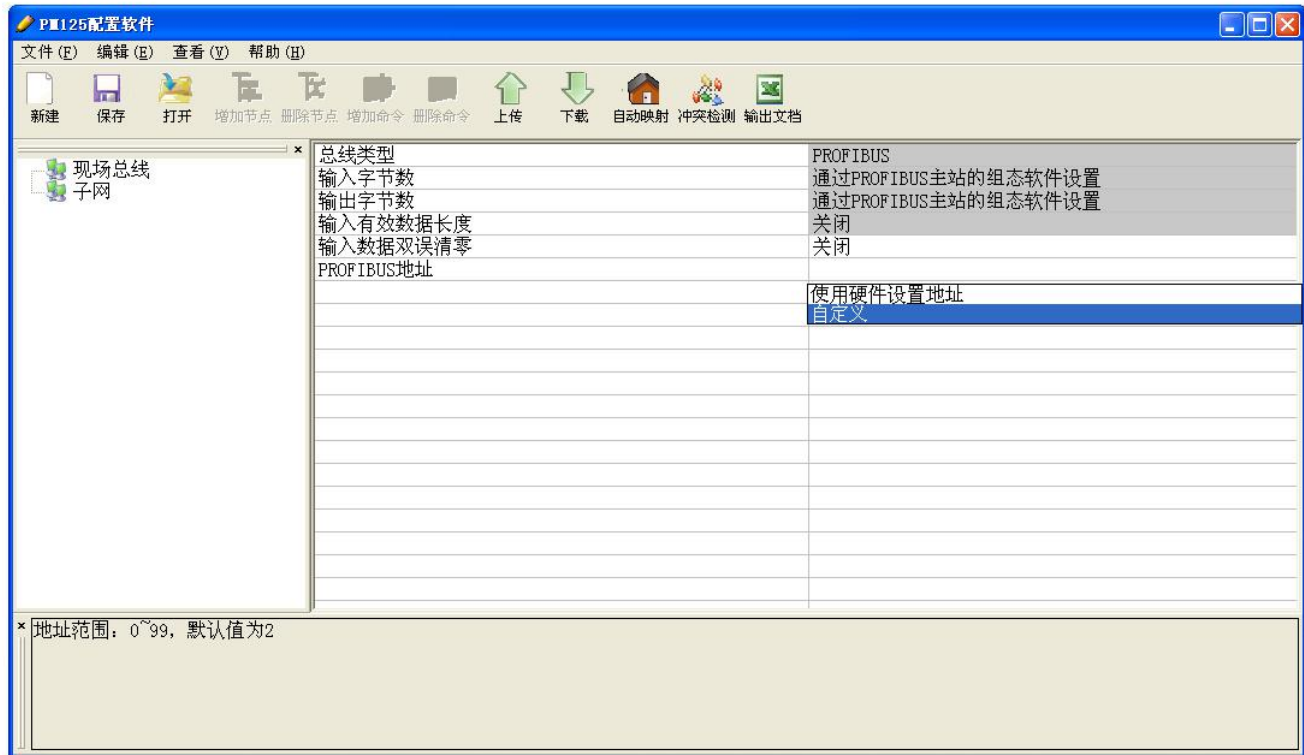
7.4.1 现场总线配置视图界面

在设备视图界面，单击现场总线，配置视图界面显示如下：

可配置的项目包括：输入有效数据长度，PROFIBUS DP 从站地址。

“输入有效数据长度”：子网协议类型为“通用模式”时有效。开启：PROFIBUS 输入数据中第一个字节用来表示串口接收数据帧的长度；关闭：PROFIBUS 输入数据中没有用来表示数据长度的字节。

“PROFIBUS 地址”：“使用硬件设置地址”和“自定义”可选。“使用硬件设置地址”表示通过 PM-125 正面的按钮修改 PROFIBUS DP 从站地址；当选择“自定义”时，可以在“PROFIBUS 地址”项的文本框中输入 DP 地址。这样就不需要手动的用按钮修改 DP 地址。**注意：PROFIBUS 地址项右侧的文本框是可以编辑的。**



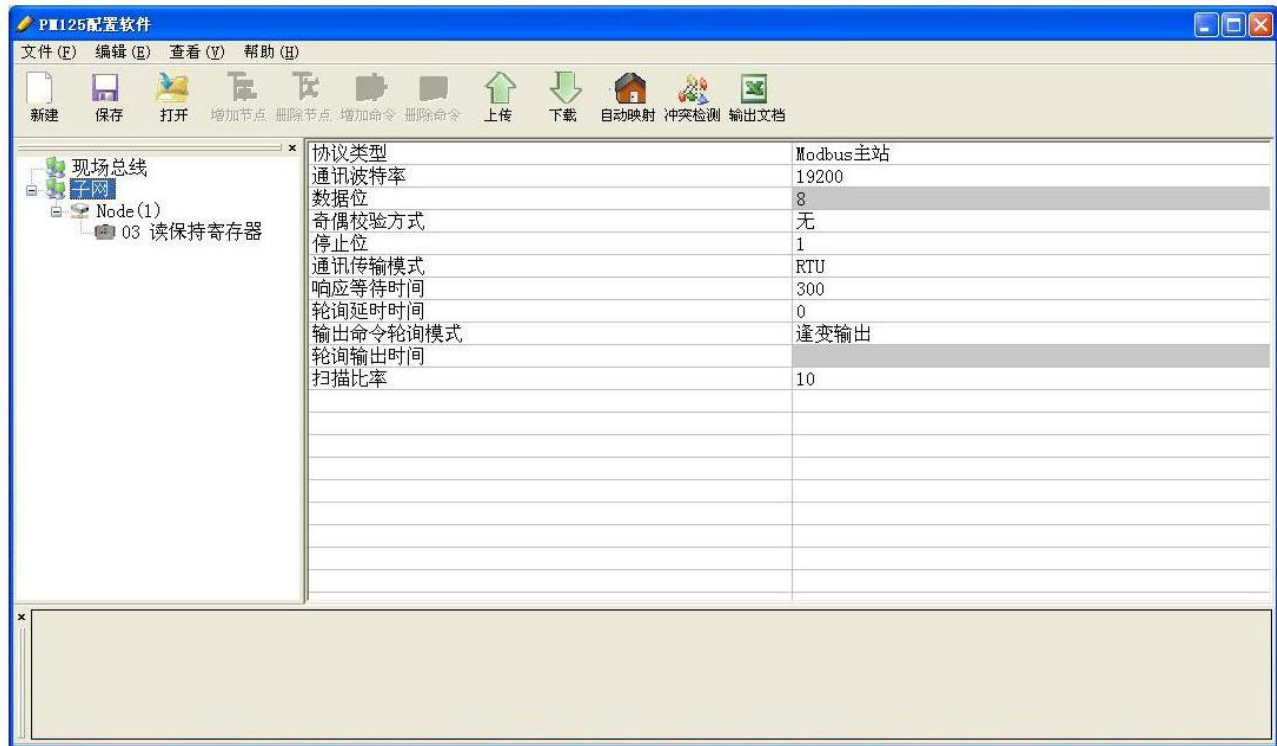
7.4.2 子网配置视图界面

1) 协议类型选择 Modbus 主站

可配置参数为:

通讯波特率、奇偶校验方式、停止位、通讯传输模式、响应等待时间、轮询延时时间、输出命令轮询模式、扫描比率。

配置视图界面显示如下:



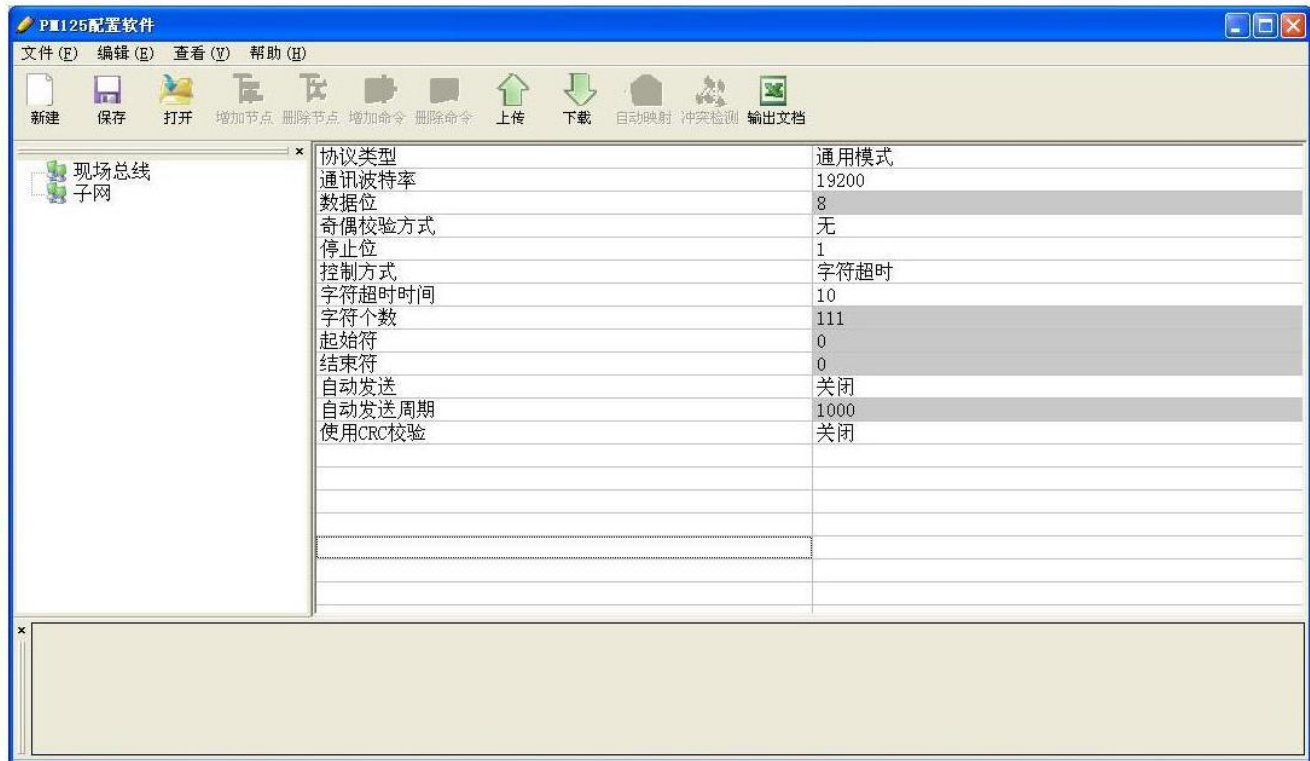
- 通讯波特率：300，600，1200，2400，9600，19200，38400，57600，115200bps 可选。
- 数据位：8 位。
- 奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选。
- 停止位：1、2 可选。
- 通讯传输模式：RTU、ASCII 可选。
- 响应等待时间：当 Modbus 主站发送命令后，等待从站响应的的时间，范围：300 ~ 60000ms。
- 轮询延时时间：一条 Modbus 命令发完并收到正确响应或响应超时之后，发送下一条 Modbus 命令之前，延迟的时间，范围：0 ~ 2500ms。
- 输出命令轮询模式：
 - Modbus 写命令（输出命令），有三种输出模式：连续输出，禁止输出，逢变输出。
 - 连续输出：与 Modbus 读命令输出方式相同，根据扫描比率进行扫描输出。
 - 禁止输出：禁止输出 Modbus 写命令。
 - 逢变输出：输出数据有变化时，输出写命令，并在接收到正确响应后停止输出。
- 扫描比率：慢速扫描周期与快速扫描周期的比值，如果该值设为 10，那么快速扫描命令发出 10 次，慢速扫描命令发出 1 次。

2) 协议类型选择通用模式

可配置参数为：

通讯波特率、奇偶校验方式、停止位、控制方式、字符超时时间、字符个数、起始符、结束符、自动发送、自动发送周期、使用 CRC 校验。

配置视图界面显示如下：

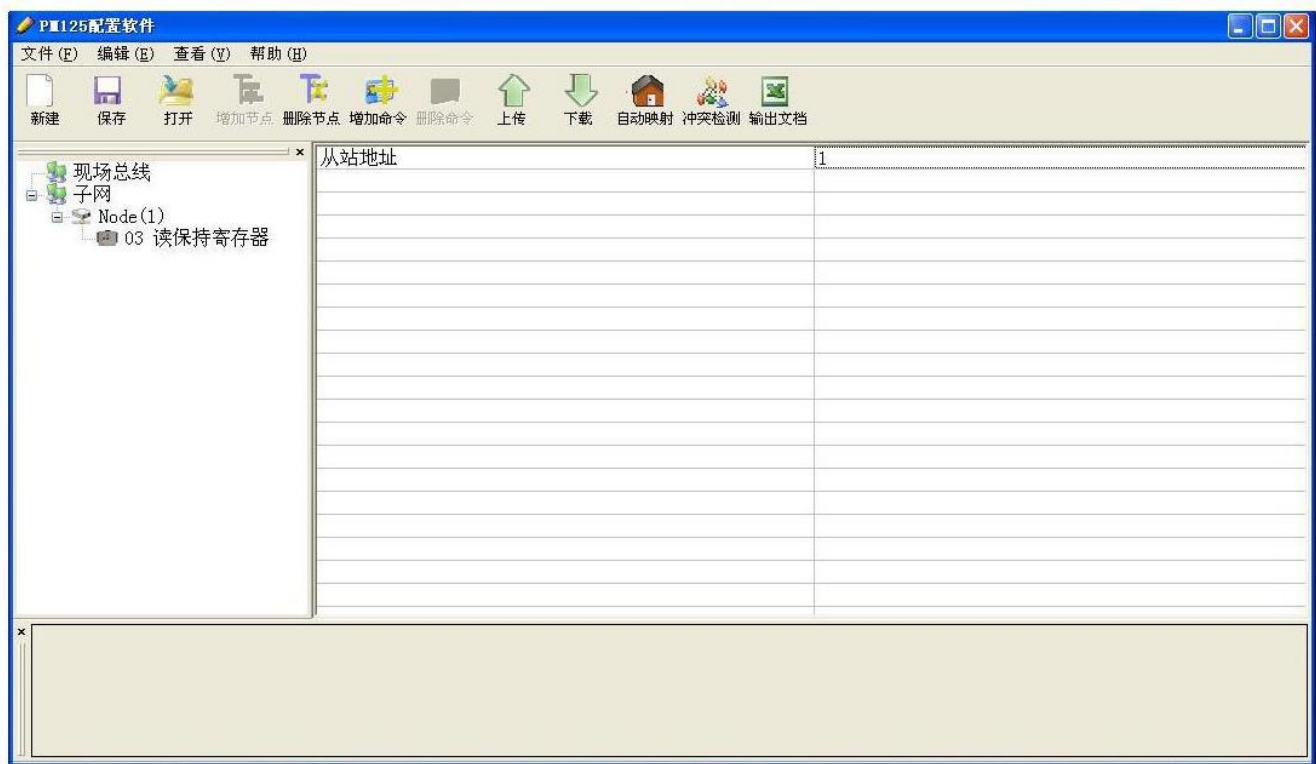


- 通讯波特率：300, 600, 1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps 可选。
- 数据位：8 位。
- 奇偶校验方式：无、奇、偶、标记、空格可选。
- 停止位：1、2 可选。
- 控制方式：PM-125 串口接收用户串口设备数据的断帧方式。字符超时、字符个数、分隔符可选。具体参考 6.2.3 章节。
- 字符超时时间：字符与字符之间的时间间隔。用户输入，默认 10，范围 10 ~ 60000ms。
- 字符个数：用户输入，范围 1 ~ 166，仅当控制方式为字符个数时有效。
- 起始符：选择分隔符控制方式后有效，范围：0~255。
- 结束符：选择分隔符控制方式后有效，范围：0~255。

- 自动发送: PM-125 串口发送数据到用户串口设备方式选择。开启、关闭可选。
- 自动发送周期: 用户输入, 默认 1000, 范围 10 ~ 60000ms, 仅当自动发送开启时有效。
- 使用 CRC 校验: 控制方式为“字符超时”和“字符个数”时有效, 开启、关闭可选。

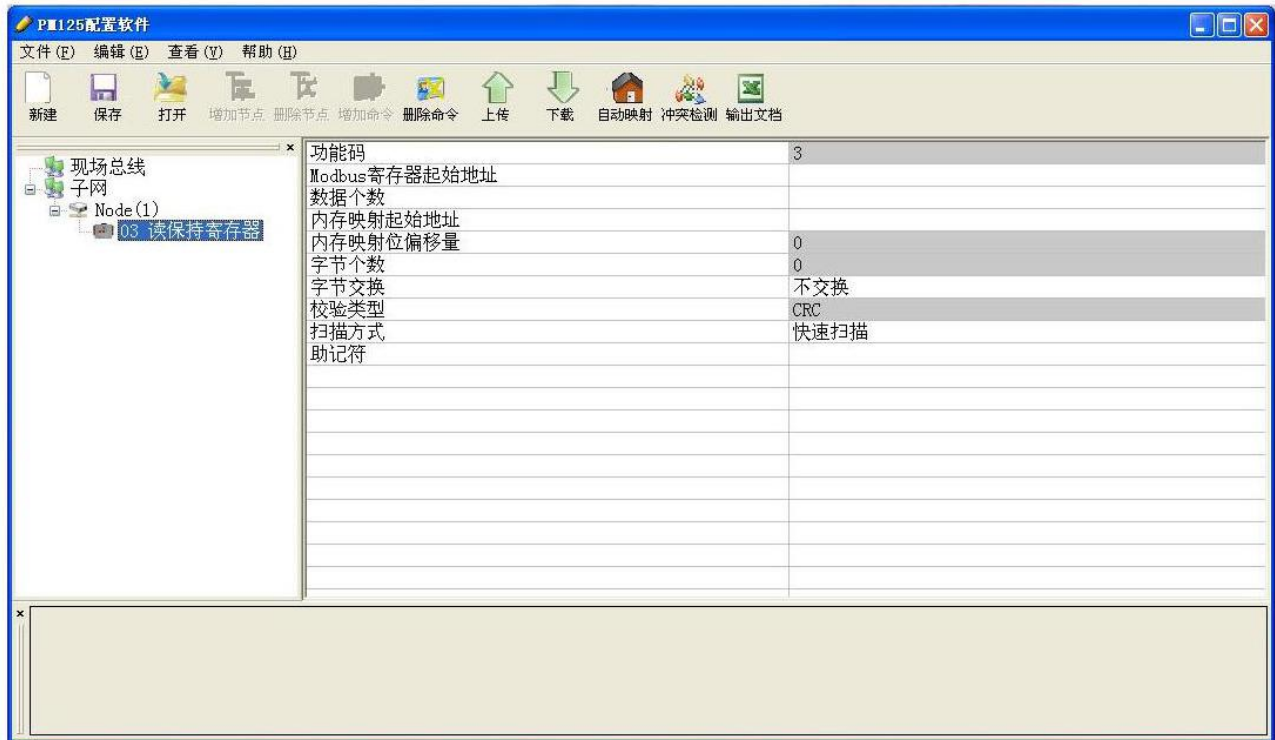
7.4.3 节点配置视图界面

在“Modbus 主站”模式下, 在设备视图界面, 单击节点, 配置视图界面显示如下:



7.4.4 命令配置视图界面

在“Modbus 主站”模式下, 在设备视图界面, 单击命令, 配置视图界面显示如下:



- **Modbus 寄存器起始地址:** Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈等起始地址，范围是 0 ~ 65535（十进制）。例如 PM-125 需要采集某流量计的流量，且流量对应的 Modbus 寄存器地址是 40035，则该项应该设置为 34。用户设备的数据地址对应表（点表）提供的地址可能是 PLC 地址或者协议地址。在 PMA-123 中该项应该填写协议地址。PLC 地址与对应的协议地址举例如下表所示：

命令	PLC 地址举例	对应的协议地址
线圈状态	00001~00010	00000~00009
输入状态	10001~10010	00000~00009
保持寄存器	40001~40010	00000~00009
输入寄存器	30001~30010	00000~00009

- **数据个数:** Modbus 从站设备中寄存器/开关量/线圈的个数。**注意：在 ASCII 模式下一条 Modbus 命令读写寄存器个数最大为 45 个。**
- **内存映射起始地址:** 从设备读取或者向设备写的的数据在模块内存缓冲区中的起始地址。设备是指在串口侧连接的客户设备。

数据在模块内存中映射的地址范围：

读命令：0x0000~0x00A7

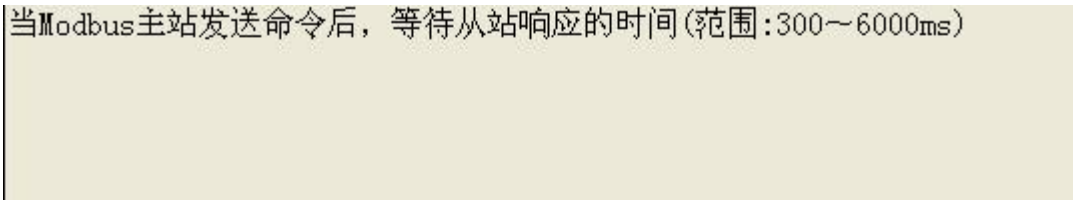
写命令：0x4000~0x40A7

用户可通过软件的“自动计算映射地址”功能来完成无冲突内存地址映射。注意：在使用“自动映射功能”时用户需要先配置好对应的 Modbus 寄存器地址与数据个数。

- **内存映射位偏移量**（0~7）：对于位操作命令，起始位在字节中的位置，范围是 0~7。
- **字节交换**：有三种类型：不交换，两字节交换，四字节交换。Modbus、RPOFIBUS-DP 字节排列顺序为最高有效字节（MSB）优先，DeviceNet 字节排列顺序为最低有效字节（LSB）优先，用户可能需要交换字节顺序才能得到正确的数值。
- **扫描方式**：有两种扫描方式，快速扫描和慢速扫描，适应用户对不同的命令的快速扫描或慢速扫描的要求。慢速扫描等于快速扫描乘以扫描比率（在“子网”设置界面中设置）

7.4.5 注释视图

注释视图显示相应配置项的解释。如配置“相应等待时间”时，注释视图显示如下：



当Modbus主站发送命令后，等待从站响应的时间(范围:300~6000ms)

7.5 上传和下载数据

说明：PM-125 V3.0 只支持 USB 接口配置，不支持串口配置。但 PMA-123 软件仍然可以通过串口给 V3.0 之前的 PM-125 上下载配置数据。

在默认情况下，PMA-123 选择以 USB 方式给 PM-125 配置数据，也可以选择串口方式配置，请选择菜单中“编辑”>“更改配置接口”>“串口”即可。具体见下图：



7.5.1 上传数据

选择上传数据，将网关配置信息从设备上传到软件中，

对于 PM-125 V3.0 只能通过 USB 方式配置，如下图所示：



如果使用串口配置则如下图所示：



点击“上传数据”后，若上传成功，显示界面如下：



7.5.2 下载数据

选择下载数据，将软件配置的信息下载到网关设备，
如果是通过 USB 方式配置，过程如下：

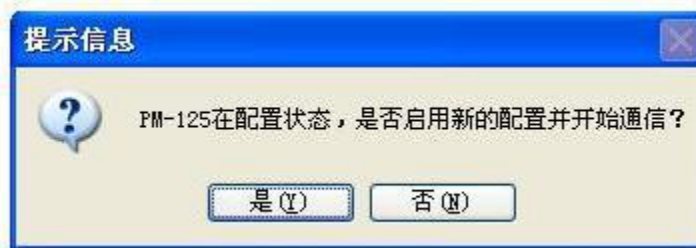
1、选择 USB 接口。



2、单击下载数据对话框内的“下载数据”按钮，出现下面的提示：



3、点击“确定”后，配置软件会开始下载，当下载完成后，会出现以下提示信息：



4、单击“确定”，配置软件提示下载成功。



对于通过串口方式配置的则如下图所示：



点击“下载数据”后，若下载成功，显示界面如下：



备注：在下载之前，请先确认所有的配置已经完成。

7.6 打开和保存配置

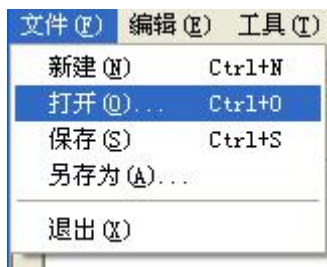
7.6.1 保存配置工程

如下图选择“保存”，或者直接点击工具栏“保存”，可以将配置好的工程以.xml 文档保存。



7.6.2 打开配置工程

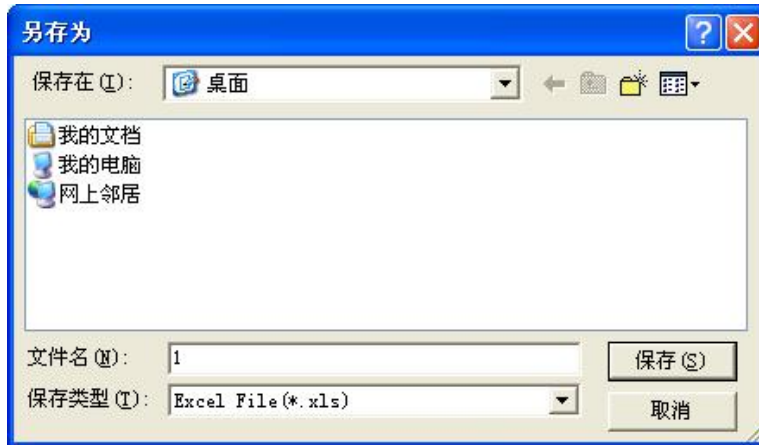
如下图选择“打开”，或者直接点击工具栏“打开”，可以将以保存的.xml 文件打开。



7.7 EXCEL 文档输出

Excel 配置文档输出有助于用户查看相关配置。

选择“输出文档”，将配置信息输出到 Excel 文档保存，选择合适的路径，如下所示：



双击打开.xls 文件，分为“命令列表”，“现场总线”，“子网”三个部分。

子网：Modbus 子网参数，如下图所示：

Microsoft Excel - 1.xls								
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) 帮助(H)								
N13								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	协议类型	通讯波特率	数据位	奇偶校验方式	停止位	从站地址	通讯传输模式	响应等待
2	Modbus主站	19200	8	无	1		RTU	300
3								

命令列表：Modbus 命令列表，如下图所示：

Microsoft Excel - 1.xls								
文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) 帮助(H)								
K2								
	B	C	D	E	F	G	H	I
1	功能码	起始寄存器地址	数据个数	内存映射起始地址	内存映射位偏移量	字节个数	字节交换	校验
2	3	0	10	0000H	0	20	不交换	CRC
3	4	0	10	0014H	0	20	不交换	CRC
4	6	0	1	4000H	0	2	不交换	CRC
5								

现场总线：总线类型和相关参数，如下图所示：

PM-125

串口/PROFIBUS DP适配器

User Manual



The screenshot shows a Microsoft Excel window titled "Microsoft Excel - 1.xls". The menu bar includes "文件(F)", "编辑(E)", "视图(V)", "插入(I)", "格式(O)", "工具(T)", "数据(D)", "窗口(W)", and "帮助(H)". The toolbar contains various icons for file operations and editing. The active cell is F6. The spreadsheet contains the following data:

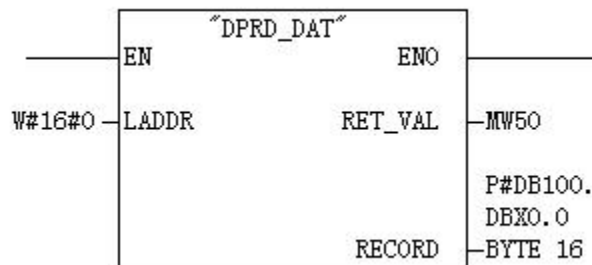
	A	B	C	D
1	总线类型	输入字节数	输出字节数	输入有效数据长度
2	Profibus	通过Profibus主站的组态软件设置	通过Profibus主站的组态软件设置	关闭

八、STEP7 如何读写网关或适配器数据

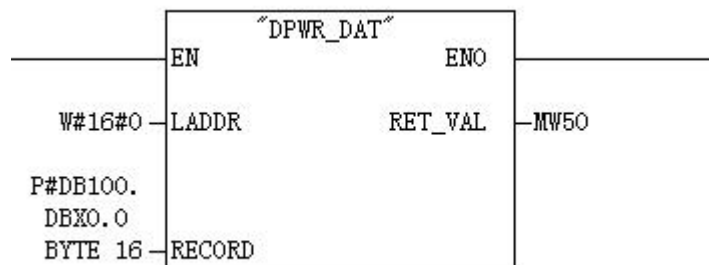
PM-125 支持的长度完整的数据块如下所示：

- 2 Words Input Consistent
- 4 Words Input Consistent
- 8 Words Input Consistent
- 16 Words Input Consistent
- 2 Words Output Consistent
- 4 Words Output Consistent
- 8 Words Output Consistent
- 16 Words Output Consistent

在 Step7 编程时须采用打包式发送与接收。打包式发送与接收主要用到 SFC15（打包发送）和 SFC14（打包接收）。



SFC14



SFC15

注：强烈建议在使用串口协议通用模式时，使用长度完整的数据块，以保证串口帧的完整性！

PM-125 支持的字完整的数据块如下所示：

4 Words Input, 4 Words Output

8 Words Input, 8 Words Output

16 Words Input, 16 Words Output

32 Words Input, 32 Words Output

64 Words Input, 64 Words Output

1 Word Input

8 Words Input

1 Word Output

8 Words Output

在 Step7 编程时可以使用 MOVE 指令对数据进行读写。

PM-125 支持的字节完整的数据块如下所示：

Status/Control (Optional)

1 Byte Input

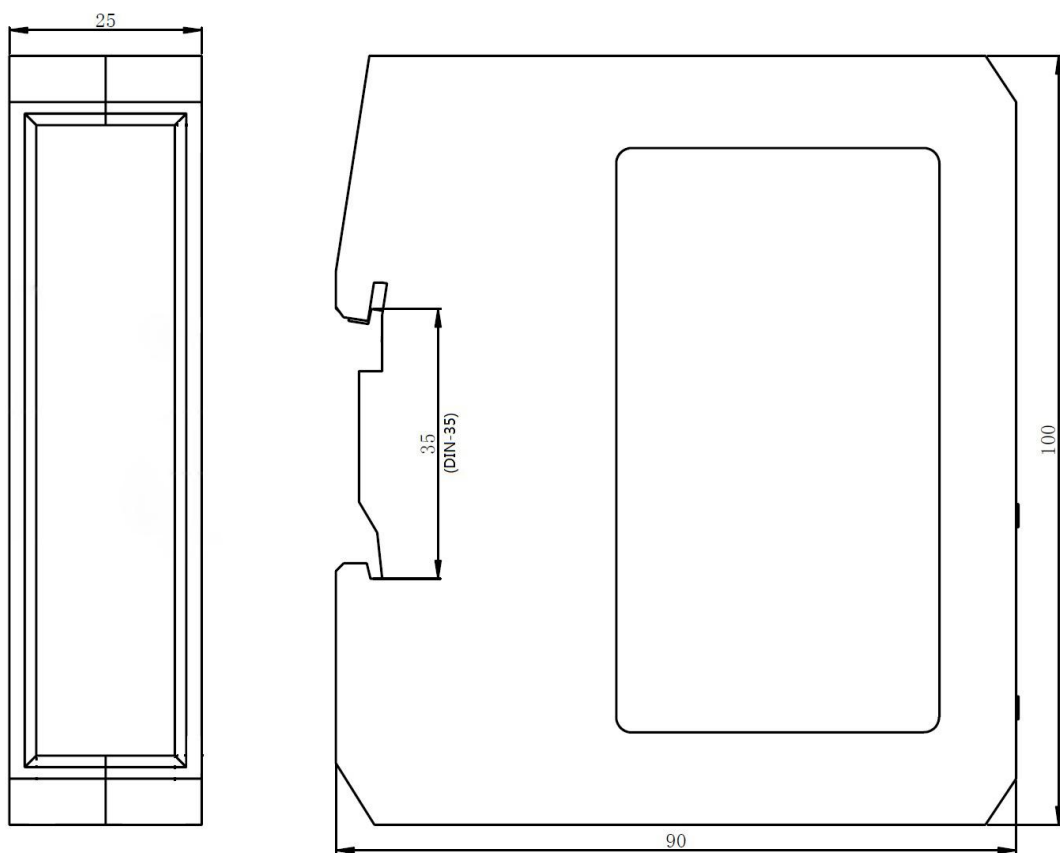
1 Byte Output

在 Step7 编程时可以使用 MOVE 指令对数据进行读写。

九、安装

9.1 机械尺寸

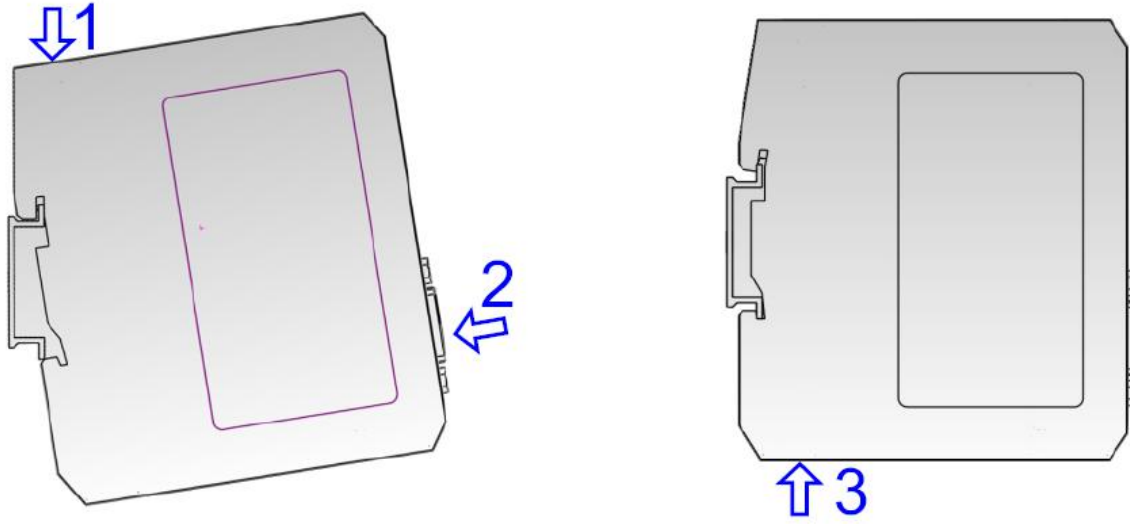
尺寸： 25mm（宽）×100mm（高）×90mm（深）



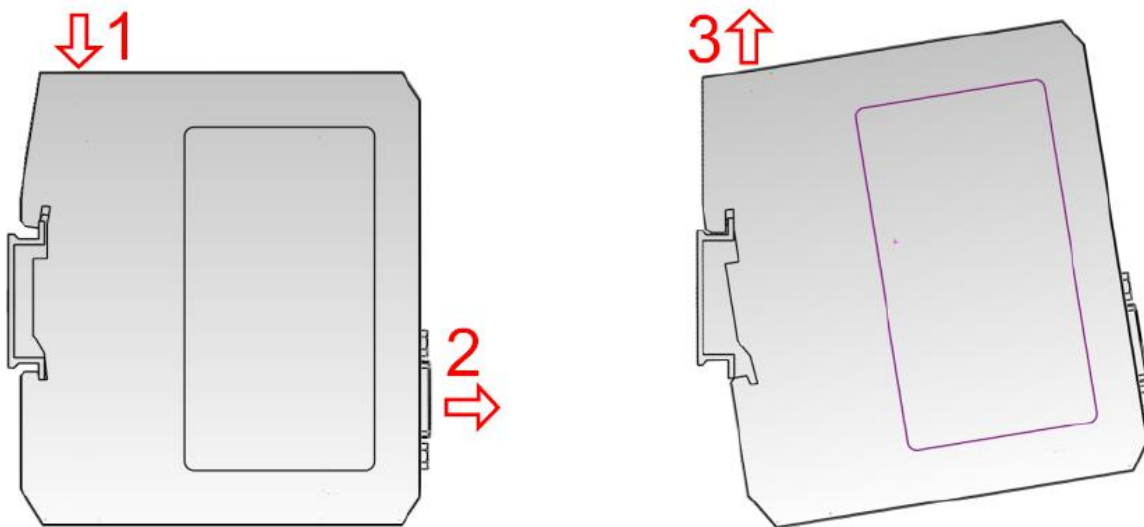
9.2 安装方法

35mm DIN 导轨安装

安装网关



拆卸网关



十、运行维护及注意事项

- 模块需防止重压，以防面板损坏。
- 模块需防止撞击，有可能会损坏内部器件。
- 供电电压控制在说明书的要求范围内，以防模块烧坏。
- 模块需防止进水，进水后将影响正常工作。
- 上电前请检查接线，有无错接或者短路。

十一、可选附件介绍

RS25——RS232/RS485 隔离转换器

RS25 为泗博公司的产品，是一款 RS232/RS485 隔离转换器。



功能：RS-25 实现了 RS232 和 RS485 总线间的通信转换，使两种总线之间能正常传输数据。

特点：带 3000V 光电隔离，适用于环境多变的工业现场。

详情见公司网站 www.sibotech.net



十二、修订记录

时间	修订版本	修改内容
2018-8-2	B	新增修订记录；删除“仅限于”；上一个版本 PM-125_V32_UM，修改主版本同产品版本 V3.1

上海泗博自动化技术有限公司
SiboTech Automation Co., Ltd.
技术支持热线:021-5102 8348
E-mail: support@sibotech.net
网址: www.sibotech.net

附录 A：用 STEP 7 设置 PROFIBUS-DP

以下说明怎样使用 STEP7 软件去设置 PM-125

首先，把我们提供的产品相关 *.gsd 文件复制到以下路径：*Step7\S7data\gsd*



➤ 打开 SIMATIC Manager ; 如图 1:



图 1

2. 在 File->New, 新建一个文件, 如图 2:

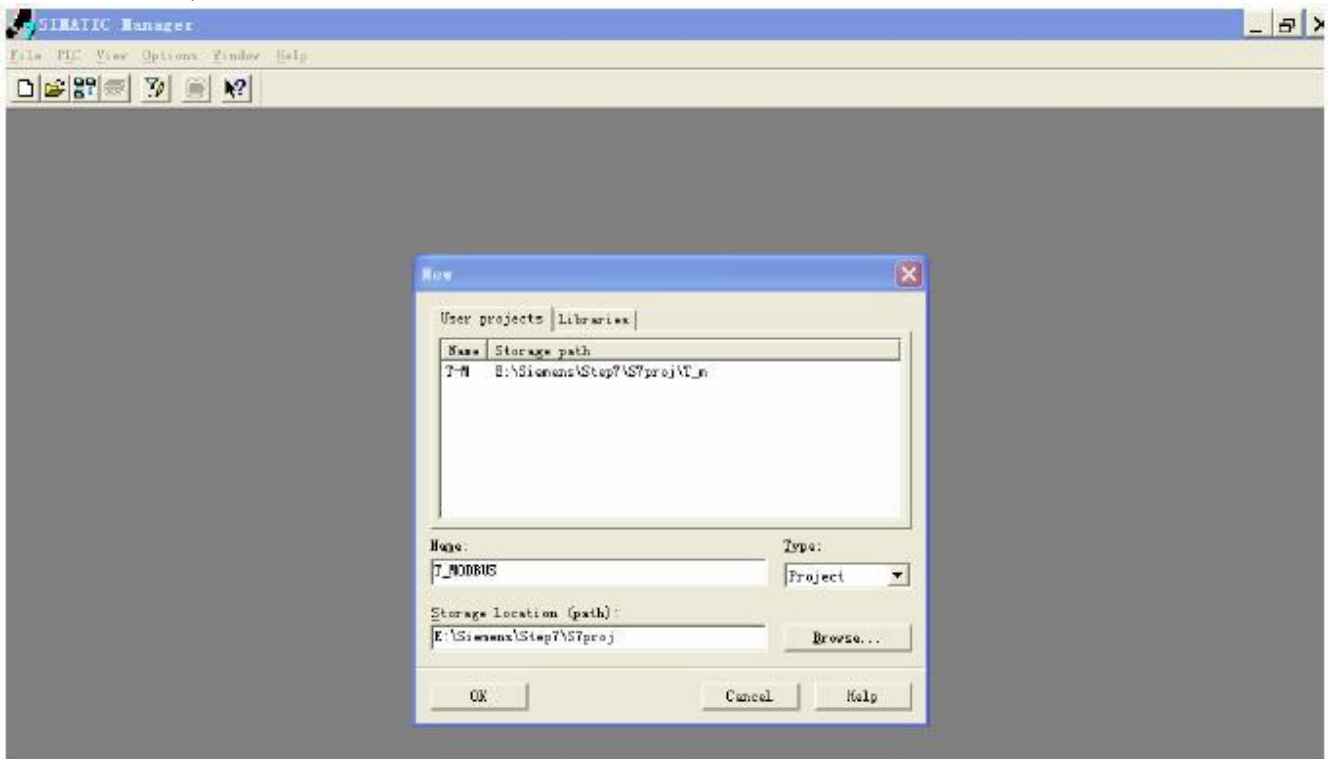


图 2

3. Insert->Station->SIMATIC 300 Station, 如图 3:

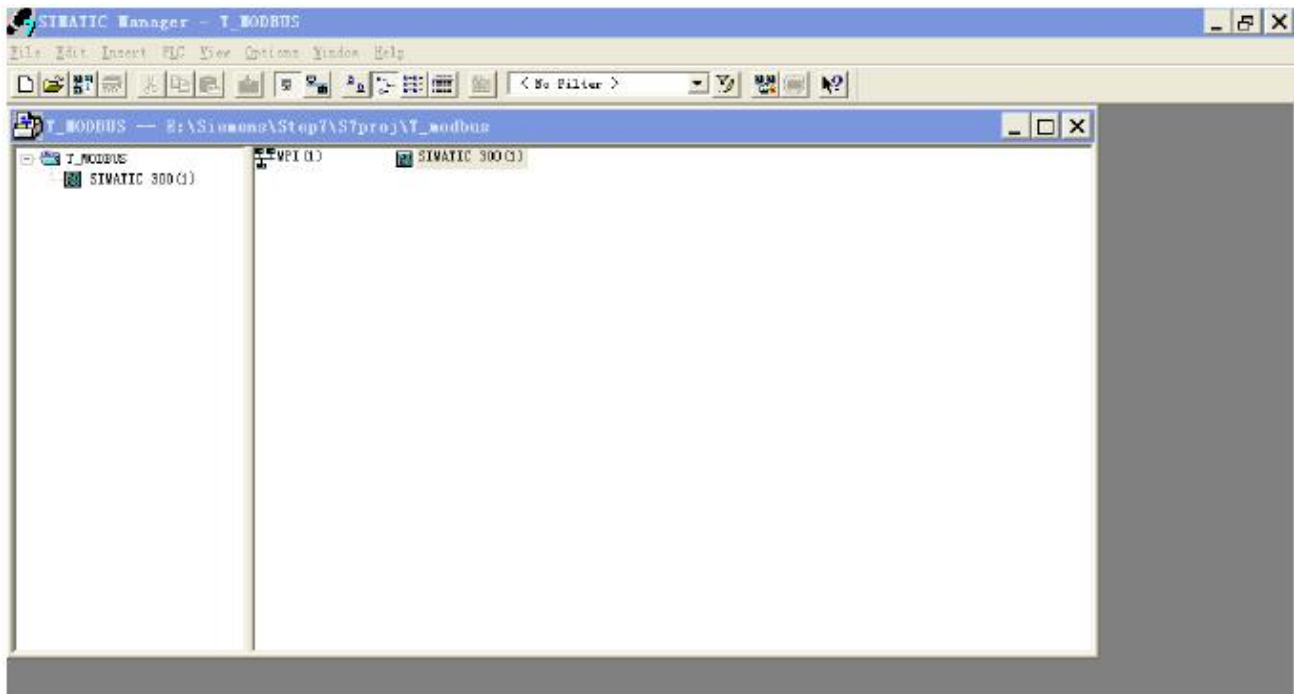


图 3

4. 打开 S7 PLC 硬件设置
SIMATIC 300(1)->Hardware, 双击, 如图 4

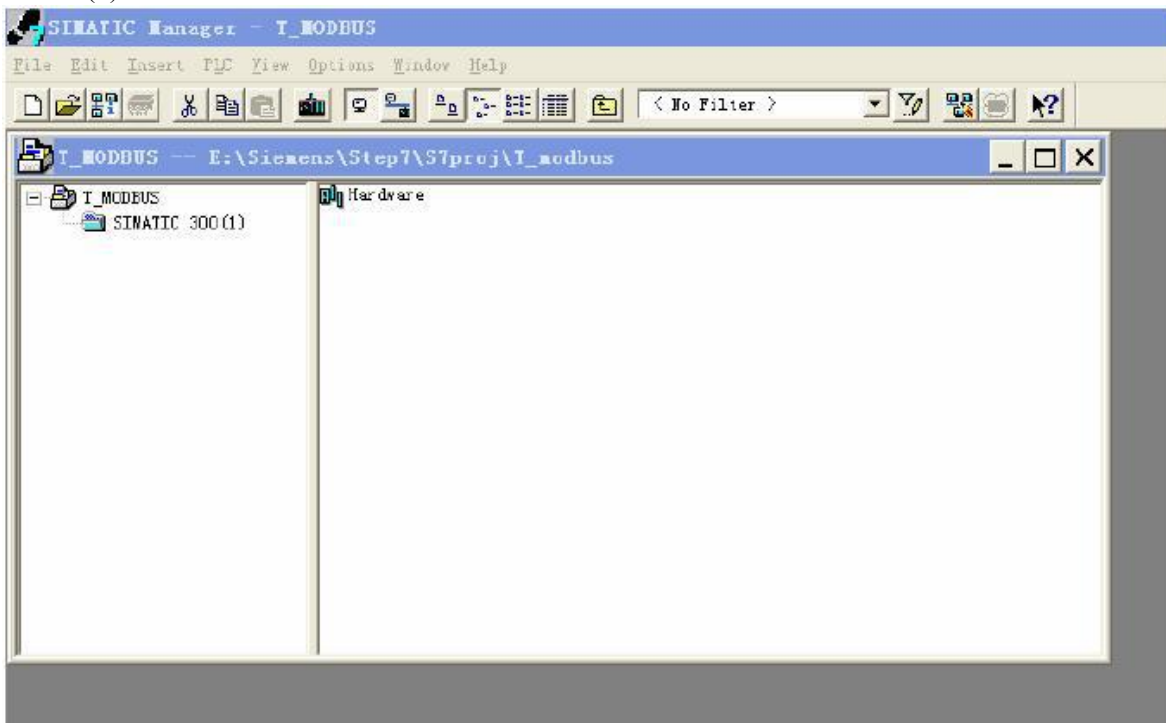


图 4

5. 在菜单中选择 Option→Update Catalog, 在 Device 目录中更新 GSD

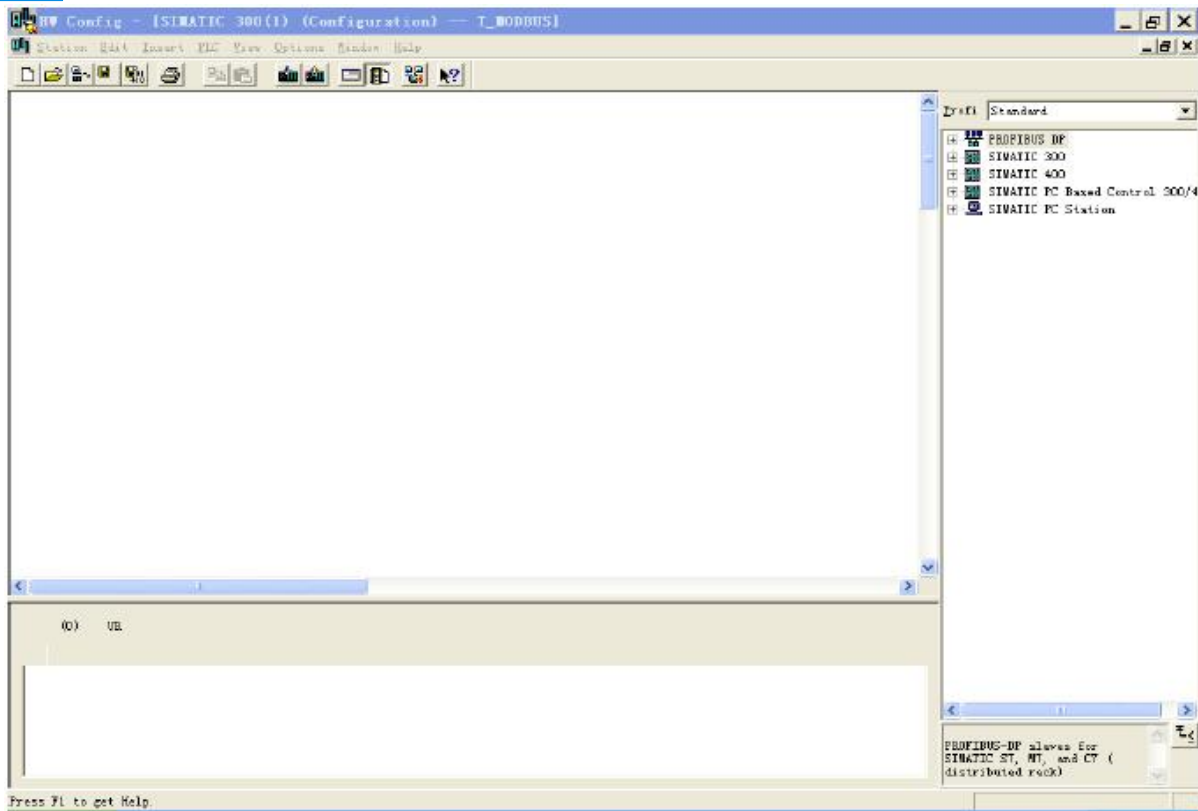


图 5

- 您可以在这里找到您注册的设备，右侧窗口/PROFIBUS DP/Additional Field Devices/Converter/PM125/, 如图 6 所示

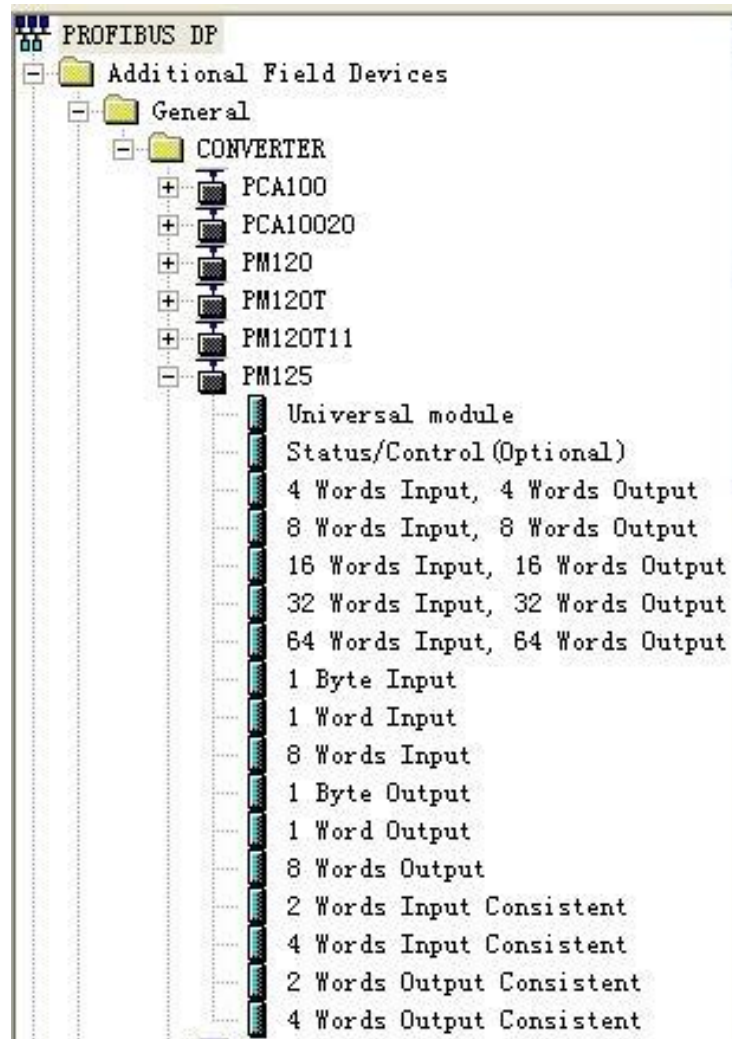


图 6

- 设定 PLC rack, 双击“Hardware Catalog\SIMATIC 300\RACK-300\Rail”, 如图 7 所示

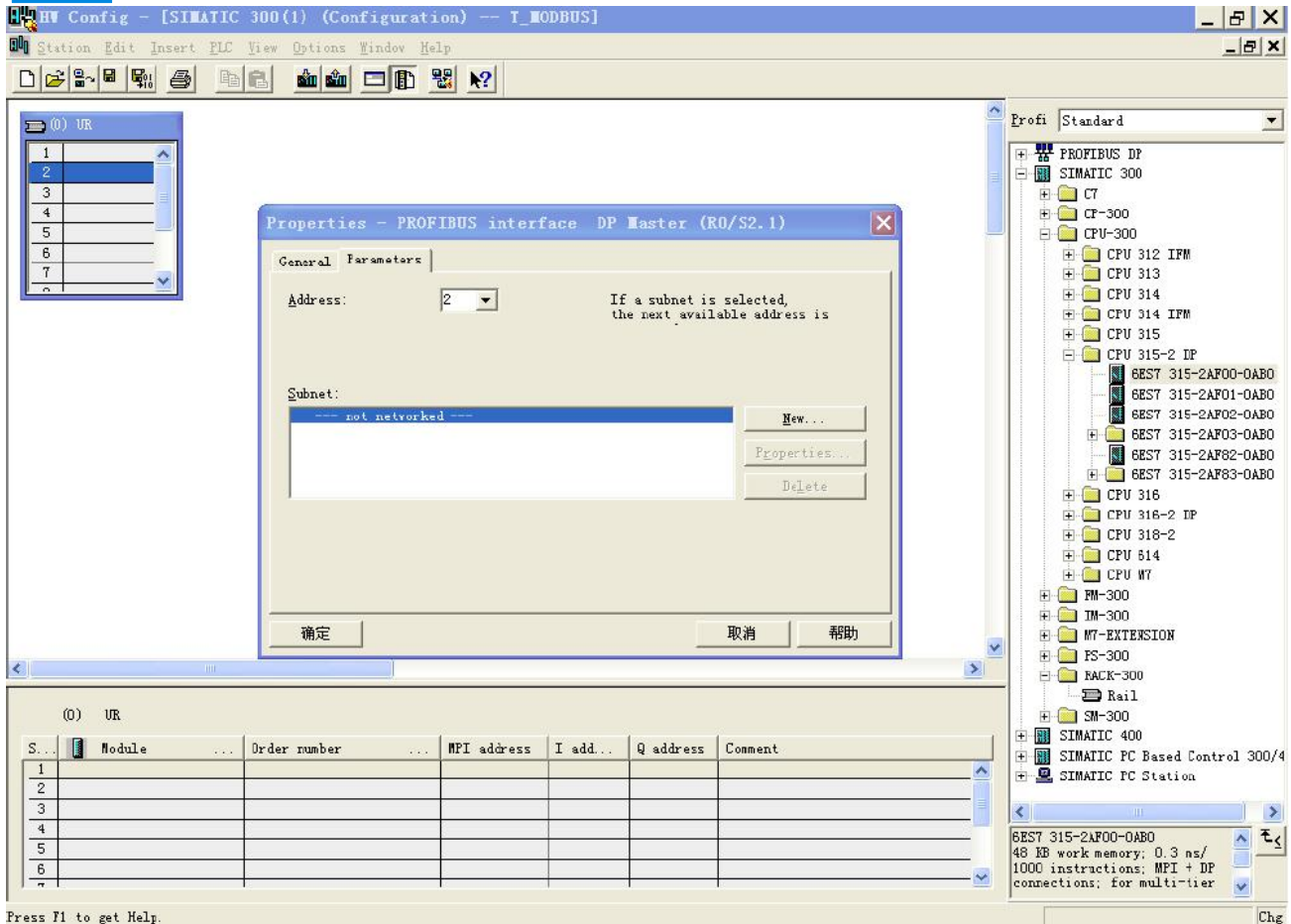


图 7

- 设定 CPU 模块，选择对应的设备类型和所占用的槽位；
- 创建 PROFIBUS-DP 网络，设置 PROFIBUS-DP：New->Network settings，选择 DP，选择一个波特率如 187.5Kbps，然后“OK”，双击它；如图 8

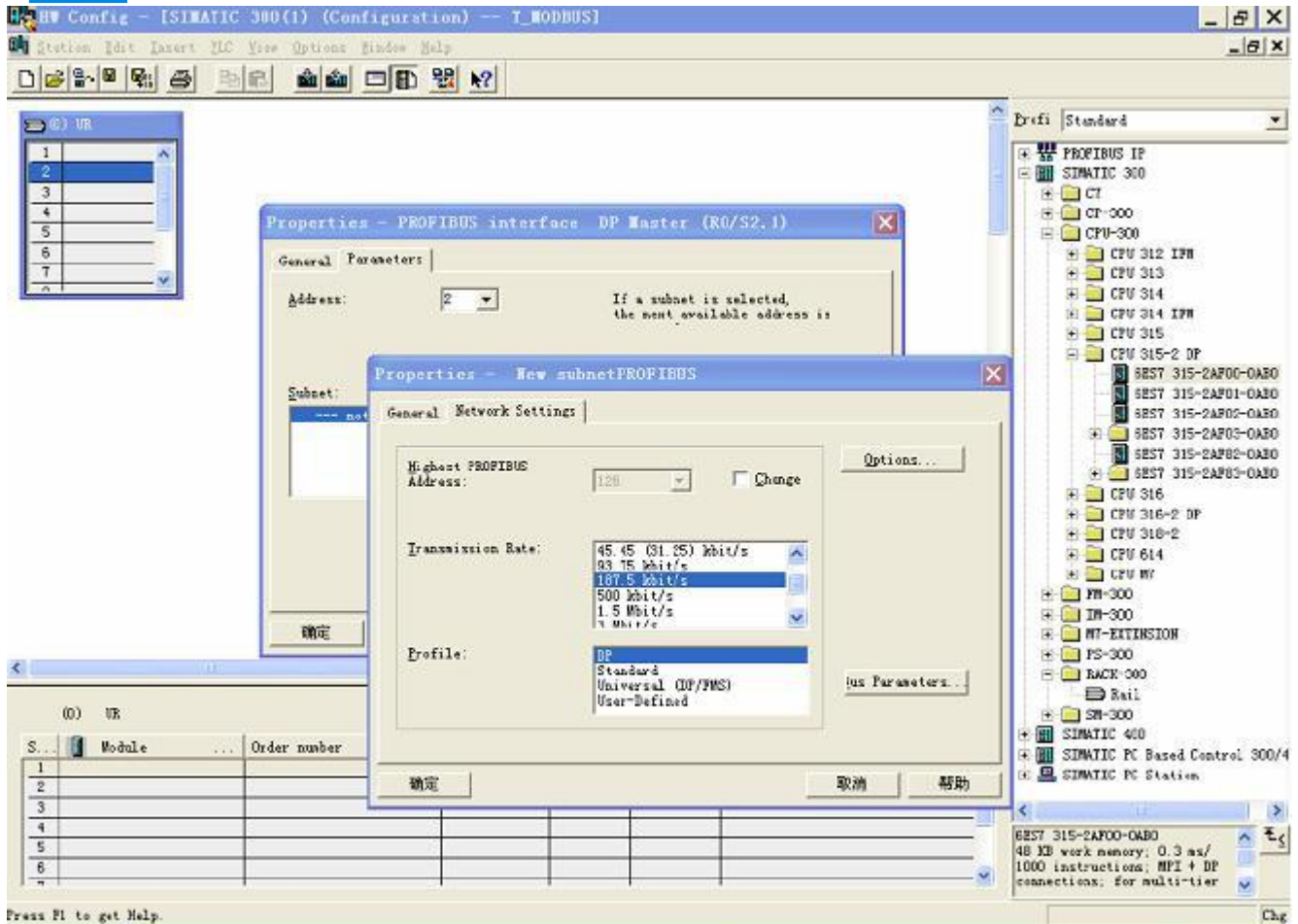


图 8

- 选择 PROFIBUS Master station 地址, 如图 9:

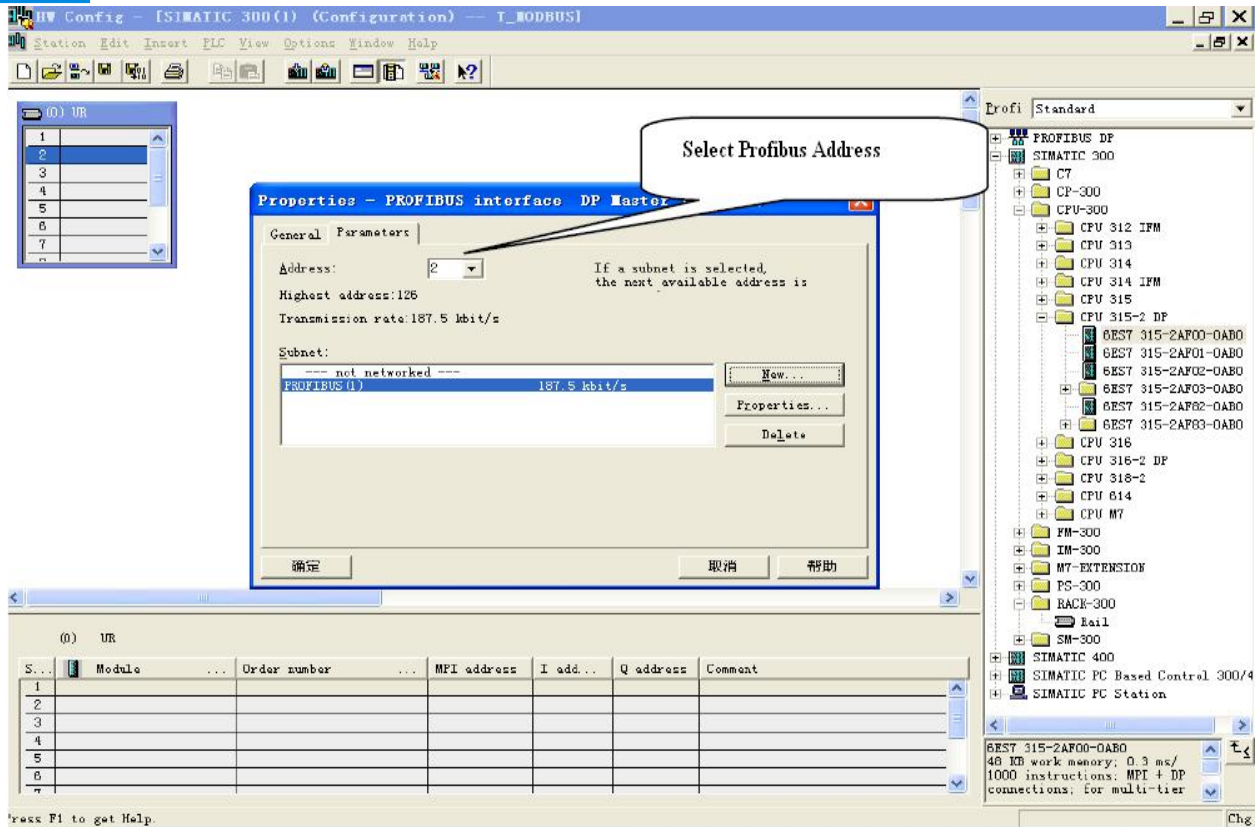


图 9

- 将从站 PM-125 配入到 PROFIBUS 网络配置当中，并将输入输出数据块映射到 S7-300 或者其它控制器的内存当中。如图 10:

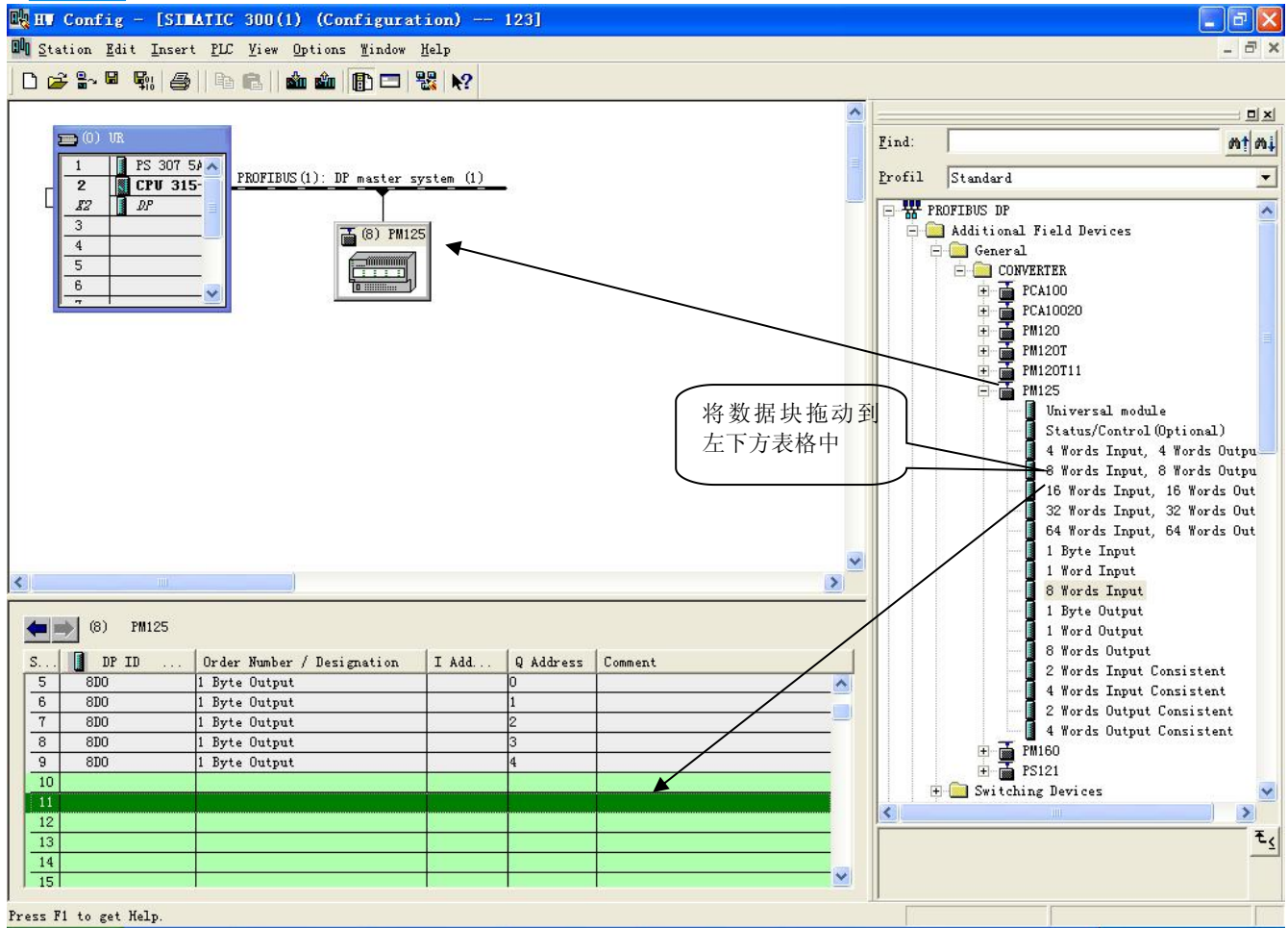


图 10

操作中分为两步，第一步将 PM-125 图标，拖到左上方网络配置中，拖到 PROFIBUS-DP 总线之上，鼠标会变化形状，表示可以放入了。第二步是将数据块拖动到左下方数据映射表格中，表格会变成绿色，说明可以放入，使相应字节映射到 PLC 内存。

注意 1: 当需要字完整时，将数据块拖动到左下方表格中需注意字完整数据块的放置位置，即该位置必须与在 PMA-123 配置软件中需要字完整数据对应的网关内存区相对应。

注意 2: PROFIBUS-DP 从站的地址要与配置按钮的设置一致！

➤ 编译，然后下载到 PLC，完成配置。

附录 B: MODBUS 协议

Modbus-RTU 协议:

说明: 与本产品通讯的设备必须带有 Modbus 接口, 同时设备 Modbus 协议必须符合下面的规定, 本公司提供用户定制服务。

1. 协议概述

物理层: 传输方式: RS485

通讯地址: 0-247

通讯波特率: 可设定

通讯介质: 屏蔽双绞线

传输方式: 主从半双工方式

协议在一根通讯线上使用应答式连接(半双工), 这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先, 主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备(从机), 然后, 在相反的方向上终端设备发出的应答信号传输给主机。

协议只允许在主计算机和终端设备之间, 而不允许独立的设备之间的数据交换, 这就不会在使它们初始化时占据通讯线路, 而只响应到达本机的查询信号。

一个数据帧格式:

1 位起始位, 8 位数据, 1 位停止位。

一个数据包格式

地址	功能码	数据	校验码
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

协议详细定义了校验码、数据序列等, 这些都是特定数据交换的必要内容。

当数据帧到达终端设备时, 它通过一个简单的“口”进入寻址到的设备, 该设备去掉数据帧的“信封”(数据头), 读取数据, 如果没有错误, 就执行数据所请求的任务, 然后, 它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中, 把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容: 终端从机地址(Address)、被执行了的命令(Function)、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。

地址(Address)域

地址域在帧的开始部分, 由 8 位(0~255)组成, 这些位标明了用户指定的终端设备的地址, 该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的, 仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应, 响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能(Function)域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表 1-1 列出了所有的功能码、它们的意义及它们的初始功能。

表 1-1 功能码

代码	意义	行为
03	读数据	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
06	预置单寄存器	放置一个特定的二进制值到一个单寄存器中
16	预置多寄存器	放置特定的二进制值到一系列多寄存器中

数据域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者极限值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同能力而有所不同。

错误校验域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了 16 位循环冗余的方法。

[注] 发送序列总是相同的 – 地址、功能码、数据和与方向相关的出错校验。

错误检测

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由发送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC 运算时，首先将一个 16 位的寄存器预置为全 1，然后连续把数据帧中的 8 位字节与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的 8 个数据位参与生成 CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响 CRC。

在生成 CRC 时，每个 8 位字节与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是 1，该寄存器就与一个预设的固定值进行一次异或运算，如果最低位为 0，不作任何处理。

上述处理重复进行，知道执行完了 8 次移位操作，当最后一位（第 8 位）移完以后，下一个 8 位字节与寄存器中的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个 8 次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是 CRC 值。

生成一个 CRC 的流程为：

预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。

把数据帧中的第一个 8 位字节与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。

如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）。

如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。

重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。

重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。

最终 CRC 寄存器得值就是 CRC 的值。

2. 应用层功能详解

第一章已经简述了协议和数据帧，使用此软件的程序员可以使用下述的方法以便通过协议正确的建立他们的特定应用程序。

本章所述协议将尽可能的使用如图 2-1 所示的格式，（数字为 16 进制）。

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	00H	01H	00H	03H	55H	E9H

图 2-1 协议例述

读数据（功能码 03）

查询

图 2-2 的例子是从 03 号从机读 3 个采集到的基本数据 U1,U2,U3, U1 的地址为 0001H, U2 的地址为 0002H, U3 的地址为 0003H,

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	00H	01H	00H	03H	55H	E9H

图 2-2 读 Uca 和 Ia 的查询数据帧

响应

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和 CRC 错误校验。

图 2-3 的例子是读取 U1,U2,U3 的响应。

地址	功能码	变量的总字节数	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	03H	06H	01H	7CH	01H	7DH	01H	7CH	F9H	9BH

图 2-3 读 U1,U2,U3 的响应数据帧

2. 2 预置多寄存器（功能码 10）

查询

功能码 10H 允许用户改变多个寄存器的内容，设备可从任何地址开始设置最多 16 个变量的值。控制器是以动态扫描方式工作的，任何时刻都可以改变寄存器内容。

图 2-4 是修改 3 号从站设备的负载监控 1 和负载监控 2 的动作及延时时间的设定值，其中负载监控 1 的动作设定值地址为 2AH, 延时时间的设定值为 2BH, 负载监控 2 的动作设定值地址为 2CH, 延时时间的设定值为 2DH。

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	变量的总字节数	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	变量值高字节	变量值低字节	校验码低字节	校验码高字节
03H	10H	00H	2AH	00H	04H	08H	07H	D0H	00H	0AH	07H	0D0H	00H	0AH	25H	7CH

图示 2-4 修改负载监控 1 和负载监控 2 的动作值及延时时间的设定值

响应

地址	功能码	变量起始地址高字节	变量起始地址低字节	变量的个数高字节	变量的个数低字节	校验码低字节	校验码高字节
03	10H	00H	2AH	00H	04H	EBH	8DH

图示 2-5 修改负载监控 1 和负载监控 2 的动作值及延时时间的设定值的响应

2.3 预置单寄存器（功能码 06）

查询

功能码 06 允许用户改变单个寄存器的内容, DAE 系统内部的任何单寄存器都可以使用此命令来改变其值。既然仪器是以动态扫描方式工作的, 任何时刻都可以改变单寄存器内容。

下面的例子是请求 03 号从机修改过载动作设定值 Ir1, Ir1 地址是 002EH.

地址	功能码	变量起始 地址高字节	变量起始 地址低字节	变量值 高字节	变量值低 字节	校验码 低字节	校验码 高字节
03H	06H	00H	2EH	07H	0D0H	EBH	8DH

图示 2-6 修改过载动作设定值 Ir1

响应

对于预置单寄存器请求的正常响应是在寄存器值改变以后将接收到的数据传送回去。

地址	功能码	变量起始 地址高字节	变量起始 地址低字节	变量值高 字节	变量值低 字节	校验码 低字节	校验码 高字节
03H	06H	00H	2EH	07H	0D0H	EBH	8DH

图示 2-7 修改过载动作设定值 Ir1